



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias**

Campus de Soria

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TRABAJO FIN DE GRADO

**TITULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA
MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA
VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA
EN NOHARRE (ÁVILA)**

~~~~~

**AUTOR: Antonio Ávalos Jiménez**

**DEPARTAMENTO: Ingeniería Agrícola y Forestal**

**TUTOR/ES: Adriana Correa Guimaraes**

**SORIA, Junio DE 2014**

## ***AUTORIZACIÓN del TUTOR del TRABAJO FIN DE GRADO***

D<sup>a</sup>. Adriana Correa Guimaraes, profesora del departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, como Tutora del TFG titulado PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA), presentado por el alumno D. Antonio Ávalos Jiménez, da el V<sup>o</sup>. B<sup>o</sup>. y autoriza la presentación del mismo considerando que:

El proyecto trata de la mejora medio ambiental de una central hortícola con la construcción de nuevas naves mejorando el proceso productivo con equipos de procesado más eficientes mejorando la eficiencia energética del proceso y permitiendo un secado natural del producto. También introduce medidas de corrección paisajística y de tratamiento y valorización de los residuos orgánicos. Con el nuevo planteamiento se pretende una mejora en la calidad del producto con menor coste, debidamente justificado en el presupuesto

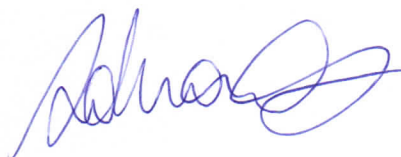
La memoria está correctamente presentada, así como sus anejos y cumple los aspectos formales. Adicionalmente ha elaborado los planos y el estudio económico y redactado el pliego de condiciones, de acuerdo con los requerimientos establecidos en esta Escuela.

El alumno ha asistido a las tutorías y ha tenido en consideración todas las sugerencias y correcciones que le hemos planteado.

Por todo ello considero que el trabajo es apto para su defensa en esta Escuela

Soria, 24 de junio de 2014

El Tutor del TFG,



Fdo.: ADRIANA CORRÊA GUIMARÃES

## ***RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO***

**TÍTULO:** PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA)

**DEPARTAMENTO:** Ingeniería Agrícola y Forestal

**TUTOR(ES):** D<sup>a</sup> Adriana Correa Guimaraes

**AUTOR:** Antonio Ávalos Jiménez

**RESUMEN:** Con el fin de realizar una mejora permanente en la Central hortícola S.A.T. HORMOBA ubicada en Noharre (Ávila) y dedicada al almacenaje de cebollas, se decide proyectar la ejecución de una ampliación de las edificaciones e instalaciones existentes, así como la adquisición de maquinaria y bienes de equipo necesarios para envasar y transformar el producto; además de realizar actuaciones para neutralizar el impacto negativo que la actividad productiva de esta industria agroalimentaria pudiera tener sobre el medio ambiente.

Se pretende ampliar las estructuras de producción de esta industria agroalimentaria, lo que propiciará la puesta en valor del producto, redundando todo ello en beneficio de los socios productores y sus familias e indirectamente de un gran número de personas, mediante la creación de puestos de trabajo e influyendo positivamente en el desarrollo económico de la zona. De esta manera el agricultor favorece el desarrollo agrario y agroindustrial sostenible, mediante el asociacionismo, para de esta forma entrar directamente en la cadena de valor, no desistiendo en su empeño de poner el producto directamente al alcance del consumidor; y a su vez consiguiendo el objetivo de aumentar la rentabilidad del proyecto originario.

## **ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO**

**DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA**

**DOCUMENTO II: PLANOS**

**DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO I:**  
**MEMORIA Y ANEJOS A LA**  
**MEMORIA**

# MEMORIA

## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Objeto .....                                                                                      | 4  |
| 2. Antecedentes .....                                                                                | 4  |
| 3. Localización del proyecto .....                                                                   | 5  |
| 4. Identificación del promotor .....                                                                 | 6  |
| 5. Situación actual.....                                                                             | 6  |
| 6. Situación prevista.....                                                                           | 8  |
| 7. Bases del proyecto.                                                                               |    |
| 7.1. Finalidad, motivaciones y justificación .....                                                   | 9  |
| 7.2. Condicionantes impuestos por el promotor .....                                                  | 10 |
| 7.3. Condicionantes internos y externos .....                                                        | 11 |
| 7.4. Análisis de las alternativas contempladas. Solución adoptada .....                              | 11 |
| 8. Legislación.                                                                                      |    |
| 8.1. Autorizaciones, clasificación de la actividad, características<br>urbanísticas y ocupación..... | 13 |
| 8.2. Declaración de obra completa.....                                                               | 15 |
| 8.3. Clasificación de la obra .....                                                                  | 15 |
| 8.4. Normativa de aplicación y legislación específica .....                                          | 16 |
| 9. Ingeniería del proceso productivo de la industria.                                                |    |
| 9.1. Definiciones del producto a obtener y aspectos técnicos de la<br>materia prima empleada.....    | 18 |
| 9.2. Descripción de la actividad. Operaciones unitarias.....                                         | 18 |
| 9.3. Diagrama de flujo .....                                                                         | 21 |
| 9.4. Influencia de la inversión proyectada sobre el proceso productivo .....                         | 22 |
| 10. Influencia del proyecto sobre el sector de la producción básica agraria .....                    | 22 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 11. Influencia del proyecto sobre el empleo .....                            | 23 |
| 12. Estudio de la comercialización de los productos objeto del proyecto..... | 24 |
| 13. Repercusiones de la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente ..... | 26 |
| 14. Características de la inversión.                                         |    |
| 13.1. Características de la obra civil. Dimensiones.....                     | 28 |
| 13.2. Características de las instalaciones y bienes de equipo .....          | 29 |
| 15. Ingeniería de la obra civil.                                             |    |
| 15.1. Estado previo sin proyecto .....                                       | 30 |
| 15.2. Traída y acometida de servicios.....                                   | 30 |
| 15.3. Urbanización y obras exteriores.....                                   | 31 |
| 15.4. Naves almacén, frigorífica y de proceso .....                          | 31 |
| 15.5. Instalaciones de electricidad, fontanería y saneamiento.....           | 36 |
| 16. Ingeniería de las instalaciones industriales.                            |    |
| 16.1. Instalación eléctrica industrial .....                                 | 37 |
| 16.2. Instalación contra incendios .....                                     | 38 |
| 16.3. Instalación frigorífica .....                                          | 39 |
| 17. Descripción de los bienes de equipo.....                                 | 39 |
| 18. Programa previsto de ejecución y puesta en marcha del proyecto .....     | 43 |
| 19. Estudio de viabilidad económica                                          |    |
| 19.1. Parámetros que definen la inversión.....                               | 45 |
| 19.2. Plan financiero .....                                                  | 45 |
| 19.3. Beneficios y costes .....                                              | 46 |
| 19.4. Valoración de beneficios y costes .....                                | 46 |
| 19.5. Evaluación financiera del proyecto.....                                | 46 |
| 20. Resumen del presupuesto de las inversiones.....                          | 49 |



## **1. OBJETO**

Se redacta el presente Proyecto a petición de la U.V.A. - E.U.I. AGRARIAS (SORIA), Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

El objeto del Proyecto será la descripción de la obra civil, instalaciones, maquinaria y bienes de equipo necesarios para la ampliación y mejora de un centro de procesado y almacenaje de cebollas.

Se pretende mejorar y ampliar las estructuras de producción de la industria, que se abastece con un cultivo de reciente implantación en la zona, cultivado por los propios socios de la S.A.T. y almacenado en las naves existentes; mejorando las condiciones de trabajo, y la calidad de los productos elaborados, mediante su envasado y transformación. Aprovechando de esta manera la gran riqueza agrícola de la zona, mediante la puesta en valor del producto, redundando todo ello en beneficio de los socios productores y sus familias e indirectamente de un gran número de personas, mediante la creación de puestos de trabajo y el desarrollo económico de la zona. De esta manera el agricultor no desiste en su empeño de poner su producto directamente al alcance del consumidor y así todo el valor del mismo revierte sobre la zona de producción. Todo ello se pretende llevar a cabo, anulando los efectos negativos que el proceso productivo pudiera ocasionar sobre el medio ambiente, con la introducción de mejoras encaminadas al cuidado y preservación del medio natural.

## **2. ANTECEDENTES**

La inversión desarrollada en el presente Proyecto, se realizará por una Sociedad Agraria de Transformación (S.A.T. HORTÍCOLA DE LA MORAÑA BAJA, HORMOBA), constituida por varios socios, pertenecientes a la Comarca agraria de “La Moraña” en Ávila.

La Sociedad, desde su creación, se está dedicando al procesado y almacenaje de cebolla, y el motivo de su creación fue el escaso rendimiento que estaban consiguiendo los agricultores de la zona con el cultivo de la remolacha azucarera, que no les aseguraba unas rentas agrícolas suficientes. En la zona se avecinaba un desarrollo no sostenible y una pérdida de población.

Debido a todo esto, los socios fundaron S.A.T. HORTÍCOLA DE LA MORAÑA BAJA, HORMOBA; teniendo como prioridad la búsqueda de nuevas iniciativas que contribuyeran a generar actividad vinculada al sector agrario y que garantizaran altos niveles de renta y la permanencia de la población rural. Por ello los socios optaron por un cultivo alternativo como es la cebolla, que nunca había sido cultivado en la zona.

La Sociedad por lo tanto en estos momentos cultiva, procesa y almacena la cebolla.

Como ya se ha dicho, el cultivo de este bulbo es totalmente novedoso en la Comarca agraria de “La Moraña” al norte de la provincia de Ávila

Además de lo comentado anteriormente, la ampliación y mejora del centro de procesado y almacenaje, se debe a la fuerte demanda que está teniendo el producto transformado a nivel nacional.

### **3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

El emplazamiento de la *central de almacenaje y procesado de cebollas* se localiza en el polígono nº 13, en la parcela nº 61 en el término municipal de Nava de Arévalo (localidad de Noharre) en la provincia de Ávila.

Referencia catastral: 05152B013000610000HI

Esta parcela tiene una superficie de 80.000 m<sup>2</sup>.

El acceso a la central hortícola se realiza a través de la carretera de Noharre a Magazos.

La parcela es sensiblemente llana y de fácil acceso y la comunicación es buena, a través de la carretera comarcal que une Noharre con Arévalo.

Las coordenadas geográficas (datum WGS84) de la central hortícola son:

Latitud: 41° 0' 11,08" N

Longitud: 4° 47' 23,40" W

En el documento nº 2: Planos, puede observarse la localización del Proyecto.

#### **4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROMOTORES DEL PROYECTO**

El Proyecto está promovido por la Sociedad Agraria de Transformación: S.A.T. HORTÍCOLA DE LA MORAÑA BAJA, HORMOBA cuyo nº de C.I.F. es V-05204250 y con domicilio social en la ctra. de Noharre a Magazos s/n, de la localidad de Noharre (05216) en la provincia de Ávila.

#### **5. SITUACIÓN ACTUAL**

La S.A.T. HORMOBA se dedica a la producción y almacenaje de cebollas, y el motivo de su fundación fue el escaso rendimiento que estaban consiguiendo los agricultores con el cultivo de la remolacha azucarera, que no les aseguraba unas rentas agrícolas suficientes, por lo que en la zona se avecinaba un desarrollo no sostenible y una pérdida de población. Debido a esto, los socios optaron por un cultivo alternativo como es la cebolla, que nunca hasta entonces había sido cultivada en la zona.

Para ello, han construido seis naves dispuestas lateralmente de 583,33 m<sup>2</sup> cada una (cámaras de conservación mediante ventilación forzada) para el almacenaje de su producción de cebollas (100 ha), y una nave central sin cerramiento en sus dos hastiales de 1.820 m<sup>2</sup>, para la recepción y el procesado

del producto antes de proceder a su conservación; en total la superficie construida es de 5.320 m<sup>2</sup>. Las naves laterales están ubicadas en dos filas o módulos de tres naves cada módulo. Estas filas de naves están en paralelo y separadas 26 m., siendo en este espacio que hay entre ellas, donde se ubica la nave central. El producto (6.000 t) se mantiene en conservación de septiembre a abril en cajones de madera de 500 kg, siendo comercializado en este formato a mayoristas del sector hortofrutícola, por lo que no se envasa ni se transforma, con la consiguiente pérdida de valor añadido.

Además el proceso productivo actual, consistente en el procesado, almacenado y conservación de la cebolla, ocasiona efectos negativos sobre el medio ambiente: producción de restos orgánicos con destino incierto, generación de ruidos molestos y derroche de energía eléctrica durante el funcionamiento de los equipos de ventilación en la fase de secado de la cebolla.

Las instalaciones cuentan también con un edificio de oficinas, sala de personal, vestuarios y aseos. A parte disponen de báscula de pesaje, muelle de carga y una explanada hormigonada de 2.500 m<sup>2</sup>.

Por otra parte la maquinaria y bienes de equipo en funcionamiento son:

Sistema de ventilación forzada.-

- 5 ventiladores axiales de 5.5 kW, por nave.
- 20 m metros de panel de ventilación, por nave.
- 4 Escotillas de entrada para ventilación, por nave.
- 4 Escotillas de salida para ventilación por nave.
- Panel y equipos de control de ventilación.

Maquinaria de proceso: línea de manipulado de cebollas.-

- Bunker de recepción.

- Desterronador - deshojador helicoidal.
- Precalibrador – despredegador oscilante.
- Mesa de inspección para limpieza manual, con cinta retiradora de destríos.
- 3 calibradores de malla continúa para diferentes tamaños de producto.
- 3 cintas elevadoras de producto hacia los llenadores de cajones.
- 3 llenadores automáticos de cajones con deposición sin golpeo.

Otra maquinaria y bienes de equipo.-

- 13.000 cajones de madera de 500 kg de capacidad para contener cebollas.
- 2 carretillas elevadoras y 1 transpaleta eléctricas.
- 1 volteador frontal de cajones para acoplarlo a las carretillas elevadoras.
- Compresor de 30 C.V. de potencia, presión de trabajo hasta 13 bares y capacidad de  $3,6 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$

## **6. SITUACIÓN PREVISTA**

Se trata de una mejora y ampliación con la misma actividad pero realizando transformación del producto, y para ello, se va a construir nuevas naves adosadas a las naves actuales, con una superficie total de  $5.320 \text{ m}^2$  a mayores; una parte de estas nuevas construcciones servirá como almacén para secado natural del producto, con lo que se ahorrará mucha energía eléctrica, otra parte albergará la zona de expedición con cámara refrigerada, la maquinaria y bienes de equipo necesarios para desarrollar las nuevas actividades propias del proceso productivo, como serán el envasado de la cebolla comercial y el pelado de la cebolla no apta para envasado pero sí para transformación, con destino a la industria del congelado y a la industria conservera. Así se pretende, concluir todo el proceso productivo en la misma

zona de producción, abasteciendo directamente a las cadenas de distribución, para que todo el valor económico repercuta en la zona, garantizando y mejorando las rentas agrícolas, para lograr un desarrollo sostenible que tenga muy en cuenta el cuidado y respeto del medio natural, y que por todo ello se produzca una fijación y permanencia de población rural.

Se realizará un estudio de impacto ambiental, para ejecutar actuaciones que anulen los efectos negativos que la actividad productiva actual y futura ocasionen sobre el medio ambiente; como son la generación de residuos orgánicos, ruidos molestos y derroche de energía eléctrica durante el funcionamiento de los equipos de ventilación en la fase de secado de la cebolla.

## **7. BASES DEL PROYECTO**

### **7.1. Finalidad, motivaciones y justificación.**

El proyecto tiene como finalidad:

Proyectar y describir las obras, instalaciones y adquisición de maquinaria y bienes de equipo necesarias para la ampliación y mejora de la central agroindustrial S.A.T. Hormoba, dedicada al almacenamiento y procesado de cebolla.

Las motivaciones del presente proyecto son:

- Potenciar el cultivo de un producto como la cebolla, novedoso en la zona de la Moraña Baja, y con buenas expectativas comerciales.
- Dar un valor añadido con la transformación, a dicho producto, cultivado en la zona.
- Adquirir la infraestructura necesaria para cubrir las necesidades de un mercado cada vez más exigente.
- Aprovechar la riqueza agrícola de la zona, productora de la materia prima.

- Aumentar la calidad y el valor comercial de los productos hortícolas, mediante las buenas prácticas agrícolas: protocolos de calidad y trazabilidad alimentaria.
- Desarrollar la actividad industrial con una infraestructura que permita la realización del proceso productivo de forma eficaz, rentable y con garantías sanitarias.
- Desarrollar la producción agroindustrial de manera sostenible, sin afectar negativamente al medio ambiente.
- Alcanzar un puesto competitivo en el mercado.

La inversión quedará plenamente justificada tanto técnica como económicamente, algo que se demostrará en la presente memoria y anejos.

## **7.2. Condicionantes impuestos por el promotor**

El promotor ha impuesto estos condicionantes:

- La forma, disposición y dimensiones de las edificaciones a construir han de ser iguales a las existentes y adosadas a éstas, pero carecerán de cerramiento perimetral; contemplando este condicionante la posibilidad de realizar en un futuro, otros posibles planes de ampliación.
- Las dimensiones y la capacidad productiva, han sido impuestas en función de la disponibilidad económica y las necesidades productivas; ajustándose al tamaño de la Sociedad Agraria de Transformación en cuanto a número de socios, superficie de cultivo disponible e inversión inicial: aportación económica realizada por cada socio en el momento de su constitución.
- La ubicación ha sido determinada por la disponibilidad de espacio, de tal forma que se cumplan las condiciones ambientales que concurren, así como de los servicios precisos para la realización y funcionamiento del Proyecto.

### **7.3. Condicionantes internos y externos**

#### *Condicionantes internos:*

La ubicación en la parcela y la construcción de las edificaciones, dependerá de varios factores:

- La adaptación a las edificaciones existentes para que su disposición favorezca en proceso productivo.
- La superficie disponible en la finca.
- El volumen de producción y de comercialización.
- El tipo de suelo donde se edificará, que determinará las características constructivas de la edificación.

El programa productivo nos determinará el diseño, capacidades de las construcciones e instalaciones a realizar.

#### *Condicionantes externos:*

El presente proyecto estará supeditado a lo dispuesto en las normas subsidiarias municipales o en su defecto provinciales que concurran, con respecto a temas de índole urbanística de la zona de emplazamiento.

El presente proyecto estará supeditado a las disposiciones de índole medioambiental que asistan en la misma.

#### Climatología.-

El clima es favorable para las condiciones del proyecto, se trata de un clima continental, con inviernos fríos y veranos cortos, cálidos y secos, con precipitaciones que van desde los 400 a 600 mm., sobretodo en otoño y primavera.

### **7.4. Análisis de las alternativas contempladas. Solución adoptada.**

Definición de las *alternativas estratégicas contempladas*:



- N°1: Ejecución del Proyecto de mejora tal y como se ha descrito.
- N°2: No ejecución del mismo, y continuar con la producción y el almacenamiento de cebolla para consumo.
- N°3: Comercializar la mitad de la producción de la cebolla de consumo desde campo y alquilar la mitad de las cámaras de ventilación existentes para almacenamiento de cebolla con destino a una segunda industria dedicada al deshidratado, ubicada en otra Comunidad Autónoma.
- N°4: Ejecución del Proyecto de mejora incluyendo en el proceso productivo los equipamientos necesarios para la elaboración de “cuarta y quinta gama”, es decir la realización del procesado de la cebolla fresca de consumo, una vez pelada; que consiste en prepararla limpia, troceada y envasada al vacío o bien precocinada en forma de “aritos”, ambas listas para su consumo.

#### Análisis y elección de la *alternativa estratégica*:

La no ejecución del proyecto (alternativa N° 2), implicaría seguir en la misma situación actual, con lo que no se aprovecharía la totalidad de las materias primas, con la consiguiente pérdida de valor añadido, renunciando a la transformación y el envasado del producto; y al desarrollo agroindustrial sostenible, supondría un paso atrás en el proceso de dinamización del sector agrícola al que afecta.

La alternativa N° 3 implicaría renunciar a la premisa fundamental que originó la constitución de la S.A.T., que fue la de fomentar el asociacionismo como forma de producción agrícola y defensa de su competitividad en los mercados.

La alternativa N° 4, aunque se prevé como la generadora de mayor actividad económica y de creación de empleo, no se ajusta en este momento de la vida del proyecto original, al nivel posible de inversión ni a la oportunidad de los mercados de S.A.T. Hormoba, por lo que no está exenta de grandes riesgos a la hora de realizar la inversión.

Por todo ello se elige como alternativa más conveniente, desde el punto de vista técnico y económico, la ejecución del Proyecto de mejora y ampliación tal y como se ha descrito (N° 1), ya que se ajusta a la realidad económica de la empresa evitando los riesgos propios de la inversión. Además propicia el total aprovechamiento de las materias primas y satisface las necesidades de los clientes ya consolidados, dando al producto el valor añadido justo y necesario para conseguir la estabilidad de la empresa. Por otra parte aumenta la superficie cubierta para realizar un proceso de secado natural, con el consiguiente ahorro energético; ajustándose por tanto, esta alternativa, a los principios básicos de sostenibilidad ambiental, apoyando iniciativas de protección del medio ambiente.

## **8. LEGISLACIÓN**

### **8.1. Autorizaciones, clasificación de la actividad, características urbanísticas y ocupación.**

#### Autorizaciones.-

Las instalaciones proyectadas son una ampliación de la industria existente que cuenta con todas las licencias y permisos legalmente establecidos, incluida la licencia ambiental según la Ley 11/2.003, de 8 de Abril de prevención Ambiental de Castilla y León y la Ley 16/2.002, de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación.

Se trata de una ampliación con la misma actividad, por lo que habrán de tramitarse los permisos necesarios.

### Clasificación de la actividad.-

Según la Ley 11/2.003, de 8 de Abril de prevención Ambiental de Castilla y León y la Ley 16/2.002, de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación, se considera que:

No encontrándose dentro de las actividades e instalaciones exentas de calificación e informe (Anexo II, Ley 11/2.003, de 8 de Abril), y no estando sometida a autorización ambiental (Anexo 1 Ley 11/2.003, de 8 de Abril de prevención Ambiental de Castilla y León y el anejo 1 Ley 16/2.002, de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación); sin perjuicio de lo que diga a este respecto la normativa sectorial; quedará sometida a licencia ambiental.

### Características urbanísticas.-

Consultadas las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de ámbito Provincial de Ávila y normas Regionales de la Comunidad de Castilla y León, se ha comprobado que el suelo donde se realizará el emplazamiento de las obras corresponde a Suelo no Urbanizable con zona de regulación básica (SNU). En este tipo de suelo el uso característico es la producción agropecuaria y forestal:

A este respecto, las principales normas serán:

- Parcela mínima: 1.000 m<sup>2</sup>
- La ocupación máxima, será del 50%.
- Los retranqueos que se precisan son: 5 m a todos los linderos.
- Condiciones estéticas: cubierta y fachada con tonos blancos, verdes, ocre o rojizos(teja) acordes con el entorno.
- Condiciones de habitabilidad: altura mínima libre en espacios habitados: 2,6 m.

### Ocupación.-

Según la condición de ocupación comentada, la superficie urbanizada es la siguiente:

|                                                                             |                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Superficie construida<br>(naves existentes, oficina,<br>aseos y vestuarios) |                                    | 5.425,00 m <sup>2</sup>        |
| Superficie proyectada                                                       |                                    | 5.320,00 m <sup>2</sup>        |
| Superficie total                                                            |                                    | <hr/> 10.745,00 m <sup>2</sup> |
| Ocupación                                                                   | $80.000 \text{ m}^2 \times 0,50 =$ | 40.000,00 m <sup>2</sup>       |

Teniendo en cuenta que la superficie de la parcela es de 80.000 m<sup>2</sup> y la ocupación es del 50 %, la ocupación permitida será de 40.000 m<sup>2</sup>, por ello la condición se cumple. Por este motivo, se puede asegurar que la obra cumplirá la condición impuesta por la norma vigente.

### **8.2. Declaración de obra completa.**

El presente proyecto constituye una obra completa en sentido exigido por el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, por cuanto son susceptibles de ser entregadas al uso público o servicio correspondiente, comprendiendo todos los elementos para su utilización.

### **8.3. Clasificación de la obra.**

Según el art. 61 de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario publicada en el Decreto 118/1973 de 12 de enero, las obras a realizar serán "Obras complementarias".

Las obras se incluirán en el grupo d) ya que sirven de complemento para el satisfactorio desarrollo económico y social de la zona.

#### Clasificación del contratista.-

Según el artículo 25 del citado Reglamento, el contratista está clasificado dentro del grupo C “Edificaciones” y a su vez dentro del subgrupo 3 “Estructuras metálicas” y subgrupo 4 “Albañilería, revocos y revestidos”.

#### Revisión de precios.-

El presente proyecto se ha redactado según el art. 125 del citado Reglamento, es decir, que se referirá a obra completa entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

#### Fórmula de revisión de precios.-

Según el decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el cuadro de fórmulas-tipo generales, de revisión de precios de los contratos de obras del estado y organismos autónomos, la fórmula de revisión de precios será la estipulada en dicho reglamento como “tipo 20”.

### **8.4. Normativa de aplicación y legislación específica**

- Código Técnico de la Edificación C.T.E.
- EHE. “Instrucción para el proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa y acero.”
- Ley del suelo y Reglamento de Disciplina Urbanística.
- LEY 11/2003 de Prevención de Impacto Ambiental de Castilla y León.

- LEY 16/2002 de Prevención y control integrados de la contaminación.
- DECRETO 3/1995, de 12 de Enero, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las actividades clasificadas, por sus niveles sonoros o de vibraciones.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 842/2002 que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Normas UNE indicadas en el REBT.
- REAL DECRETO 2267/2004, 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 640/2006 por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Decreto 131/1994 relativo al Registro y Autorización Sanitaria de funcionamiento.
- Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria B.O.E. Nº 176 publicado el 23/7/1992.
- Real Decreto 697/1995, de 28 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Registro de Establecimientos Industriales de ámbito estatal B.O.E. Nº 128 publicado el 30/5/1995.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial B.O.E. Nº 32 publicado el 6/2/1996.
- Real Decreto 251/1997, de 21 de febrero de 1987, por el que se aprueba el Reglamento del Consejo de Coordinación de la Seguridad Industrial B.O.E. Nº 66 publicado el 18/3/1997.
- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial B.O.E. Nº 100 publicado el 26/4/1997.
- RD 2135/1980, de 26 de diciembre, sobre liberalización industrial.

## **9. INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA**

### **9.1. Definiciones del producto a obtener y aspectos técnicos de la materia prima empleada.**

Los productos obtenidos tendrán unas características específicas de calidad, que serán:

- Cebolla entera y sana, envasada en mallas extruidas para confección de bolsas y bobinas continuas de raschell y rafia para confección de sacos.
- Cebolla pelada para almacenaje en cajones de plástico dentro de cámara frigorífica.

Estos productos serán el resultado del procesado, transformado y envasado de las materias primas: cebolla. Dichas materias primas estarán almacenadas en las naves y cámaras de ventilación previa producción en campo.

### **9.2.Descripción de la actividad. Operaciones unitarias.**

Antes de la fase de envasado, pelado y expedición, que es la parte que incumbe al proceso productivo del presente Proyecto, las materias primas, una vez recogidas en el campo y transportadas hasta la central hortícola, pasarán por otras fases como son: recepción, limpieza, selección, clasificación, llenado de cajones de madera y almacenaje para su conservación.

Recepción: las cebollas se descargarán en el bunker de la línea de manipulado de cebollas.

Limpieza: desde este bunker y mediante una *cinta elevadora* de alimentación se transportarán los productos hasta un modulo de rodillos limpiadores, cuyo fin será separar la tierra. La tierra que separan los rodillos

limpiadores cae en una tolva de recogida de suciedad y los trozos de producto y desperdicios son transportados mediante una cinta de desvío.

Selección, clasificación y llenado de cajones: el rodillo limpiador descargará en un precalibrador, realizando un primer calibrado, pasando posteriormente a una mesa de inspección con una plataforma de supervisión, donde se realiza una selección manual. En dicha plataforma se colocarán varias personas a cada lado con el fin de retirar el producto no apto para alimentación (golpeado o afectado por pudrición), y separar todo el producto que no tenga el color y la forma apropiados (destríos), que no lo hacen apto para el envasado, pero si para la transformación en cebolla pelada.

Posteriormente, se producirá la clasificación definitiva en los calibradores, cuya misión será separar la materia prima según su calibre, descargando cada calibre en una cinta horizontal extractora., que derivará a un llenador automático de cajones de madera.

#### Almacenamiento y conservación por ventilación:

Primero las cebollas en cajones pasarán a las nuevas naves de almacenaje sin cerramientos laterales donde se secarán por ventilación natural impidiendo de ésta manera la condensación de agua; las técnicas de almacenamiento y secado en esta fase tendrán por finalidad que las cebollas cierren bien el cuello y sequen todas sus hojas envolventes, así como impedir la rebrotación y el desarrollo de enfermedades. La duración de la fase de secado dependerá en cada caso del grado de humedad del producto y de las condiciones de humedad y temperatura exteriores.

Una segunda fase será la conservación de la cebolla por ventilación forzada en las cámaras existentes en la actualidad; para que éste proceso resulte eficaz, será preciso colocar los cajones llenos de cebollas en estas cámaras, de tal manera que formen un pasillo para la circulación del aire y así poder controlar la temperatura y el grado de humedad. Toda esta fase requiere de los equipos de ventilación existentes para la creación de las condiciones



ambientales apropiadas en la cámara (tª de 2 °C y humedad relativa del 65 %), para limitar las pérdidas de peso e impedir la rebrotación y el desarrollo de enfermedades, preservando la óptima presentación y la calidad culinaria de los productos destinados a la transformación industrial posterior.

### Expedición:

El envasado se realizará en una zona habilitada para tal fin dentro de las nuevas naves de almacenaje y secado natural.

Las cebollas aptas para el envasado almacenadas en los cajones dentro de las cámaras y ordenadas por lotes, respetando cuidadosamente la trazabilidad de las diversas partidas, se destinarán a envasado, previo repaso de limpieza y desrabado de tallos mediante desrabador automático, si bien estas operaciones se realizarán en la nave de recepción y procesado existente al considerarse zona sucia; para ello se envasarán en mallas extruidas para la confección de bolsas, y bobinas continuas de raschell para la confección de sacos, según las necesidades de los clientes, mediante un equipo de pesadora - envasadora automática; quedando listas para su expedición previo paletizado manual.

Las cebollas correspondientes a destríos de campaña o partidas que no evolucionan convenientemente durante el almacenaje y la conservación, se destinarán al pelado de las mismas, mediante peladora automática de cebollas, después se almacenarán en cajones de polietileno de alta densidad de 200 kg. de capacidad y de uso alimentario, que a su vez se colocarán en la nueva cámara frigorífica en condiciones óptimas de conservación y en espera de su expedición y pronta retirada por parte de los clientes.

### 9.3. Diagrama de flujo.

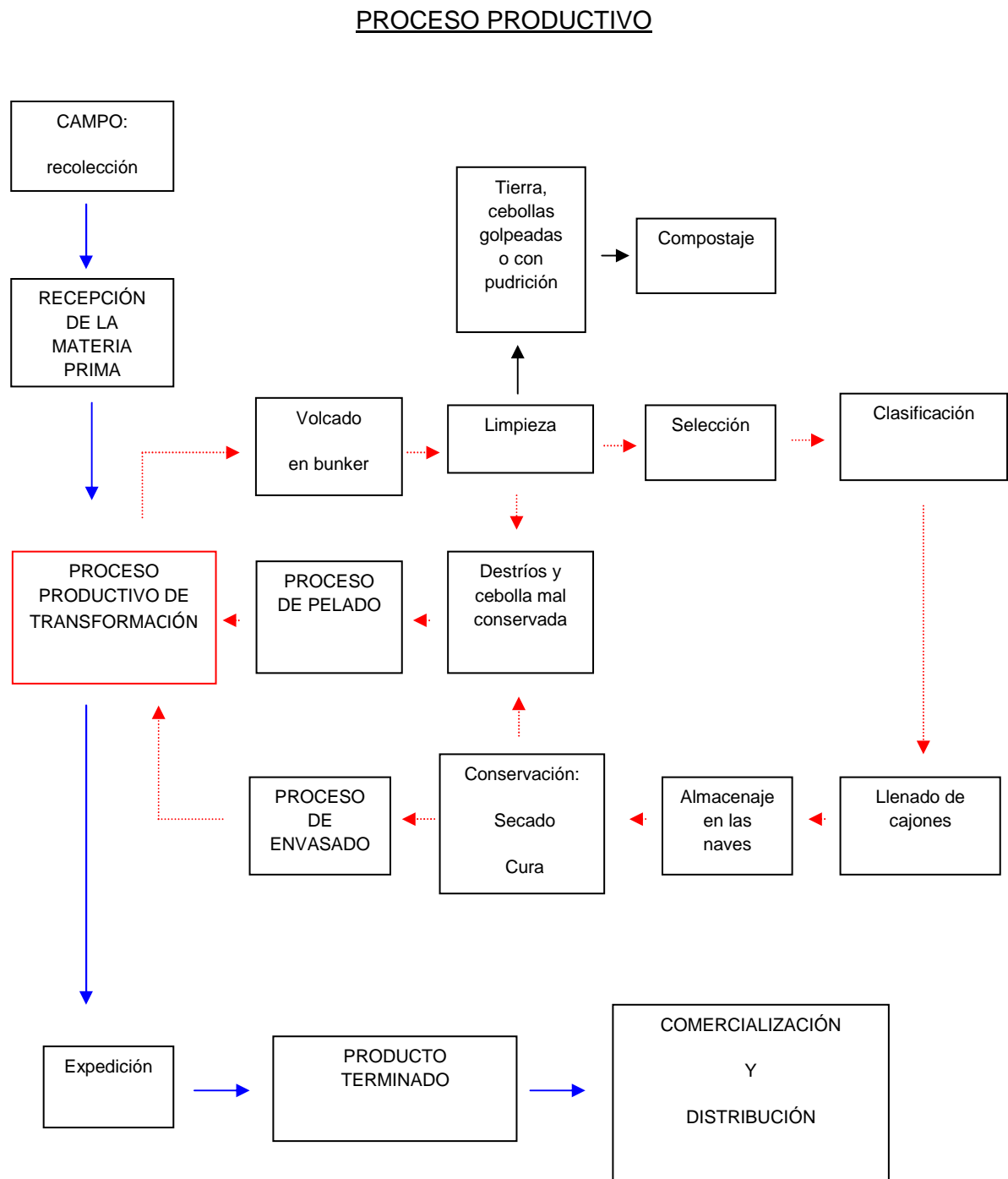


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso productivo

#### **9.4. Influencia de la inversión proyectada sobre el proceso productivo.**

La inversión objeto de presente Proyecto dará origen a la ampliación de la industria. La inversión proyectada (construcción de naves de secado con zona de envasado y zona frigorífica e instalación de maquinaria y bienes de equipo), posibilitará el proceso productivo, facilitando el envasado y el pelado de la cebolla; sin la inversión no habría posibilidad de desarrollar dicho proceso productivo.

Con la inversión se afianza el cultivo de la cebolla en la zona.

### **10. INFLUENCIA DEL PROYECTO SOBRE EL SECTOR DE LA PRODUCCIÓN BÁSICA AGRARIA**

#### Mejoras para el sector de la producción básica como consecuencia de la ejecución del proyecto.-

- Crecimiento económico del sector agrícola.
- Disminución del abandono de tierras y de la desertización.
- Optimización de la utilización del recurso tierra al potenciar cultivos más rentables.
- Incremento de la población activa agraria, motivado por las necesidades de mano de obra que requiere el mantenimiento de los cultivos.

#### Ventajas para los productores de materias primas básicas como consecuencia de la ejecución del proyecto.-

Los productores se beneficiarán por las siguientes razones:

- Los productores podrán disponer de un punto que demande sus producciones.
- La cercanía al punto de transformación disminuirá los gastos de transporte.
- Seguridad para los productores en campañas de superproducción, al no tener que “mal vender” e incluso desechar sus productos.

## 11. INFLUENCIA DEL PROYECTO SOBRE EL EMPLEO

### Nivel previo de empleo.-

En la actualidad, S.A.T. Hormoba cuenta con tres trabajadores empleados fijos.

### Creación neta de empleo como consecuencia de la ejecución del Proyecto.-

Tabla 1: Creación de empleo con la ejecución del Proyecto

| EXPECTATIVAS SOBRE LA INCIDENCIA DE LA INVERSIÓN EN EL NÚMERO DE EMPLEOS |       |         |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
|                                                                          | ANTES | DESPUÉS |
| <b>MUJERES EMPLEADAS</b>                                                 |       |         |
| Menores de 40 años                                                       | 0     | 7       |
| A partir de 40 años                                                      | 0     | 2       |
| <b>Total mujeres</b>                                                     | 0     | 9       |
| <b>HOMBRES EMPLEADOS</b>                                                 |       |         |
| Menores de 40 años                                                       | 1     | 3       |
| A partir de 40 años                                                      | 2     | 2       |
| <b>Total hombres</b>                                                     | 3     | 5       |
| <b>EMPLEO TOTAL</b>                                                      | 3     | 14      |

Nivel final de empleo.-

El nivel de empleo final de S.A.T. Hormoba, después de la puesta en marcha del Proyecto, aumentará en 11 trabajadores; pasando a un total de 14 empleados fijos.

Acciones previstas en materia de igualdad de oportunidades.-

En materia de contratación se elegirá a los empleados en función de la aptitud y la preparación que tengan para desempeñar el puesto de trabajo que han de realizar.

Mejora en las condiciones de trabajo.-

La distribución razonada de las distintas zonas de trabajo en la industria y la adquisición de maquinaria, tecnológicamente moderna, garantizará mejores condiciones de trabajo. Así como la preocupación por la Prevención de Riesgos Laborales y la existencia de áreas de descanso adecuadas para el bienestar del trabajador.

## 12. ESTUDIO DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS OBJETO DEL PROYECTO

Definición de las salidas normales al mercado del producto.-

Los productos transformados, saldrán al mercado envasados en mallas extruidas para la confección de bolsas de 1-2 kg. y bobinas continuas de raschell para la confección de sacos de 25 kg, en lo que se refiere a cebolla para consumo; y en cajones de polietileno de alta densidad de 200 kg. de capacidad y de uso alimentario, en lo referente a cebolla pelada.

Producciones efectivas antes y después de la inversión.-

Tabla 2: Producciones de cebolla grano

| PRODUCTO | PRODUCCIÓN (t) |         |
|----------|----------------|---------|
|          | ANTES          | DESPUÉS |
| Cebolla  | 6.000          | 6.000   |

Compras de materias primas.-

Tabla 3: Cantidad de cebolla grano utilizada en el proceso productivo

| <b>MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS ANTES Y DESPUÉS DE LA INVERSIÓN</b> |                        |                                   |                  |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| Materia prima                                                     | Unidad de medida anual | Consumo de materia prima anterior | AÑOS POSTERIORES |       |       |       |       |
|                                                                   |                        |                                   | 1º               | 2º    | 3º    | 4º    | 5º    |
| Cebolla                                                           | t                      | 6.000                             | 6.000            | 6.000 | 6.000 | 6.000 | 6.000 |

Procedencia geográfica de las materias primas, provincial, regional, nacional y porcentaje de cada una.-

Tabla 4: Procedencia y proporción de la cebolla grano

| <b>MATERIAS PRIMAS</b> | <b>PORCENTAJE (%)</b> |                 |                 |
|------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
|                        | <b>Provincial</b>     | <b>Regional</b> | <b>Nacional</b> |
| Cebolla                | 100                   | 0               | 0               |

Ventas de las producciones. Modalidad. Destino.-

Tabla 5: Cebolla grano comercializada

| <b>PRODUCTOS TRANSFORMADOS O COMERCIALIZADOS ANTES Y DESPUÉS DE LA INVERSIÓN</b> |                        |                     |                  |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| Producto                                                                         | Unidad de medida anual | Producción anterior | AÑOS POSTERIORES |       |       |       |       |
|                                                                                  |                        |                     | 1º               | 2º    | 3º    | 4º    | 5º    |
| Cebolla procesada                                                                | t                      | 6.000               | 6.000            | 6.000 | 6.000 | 6.000 | 6.000 |

La modalidad de venta será por suministro a clientes consolidados: supermercados en el caso de la cebolla de consumo en malla, mayoristas en el

caso de la cebolla de consumo en sacos e industria conservera y de congelado para segunda transformación, en el caso de la cebolla pelada, para la elaboración de productos de 2ª y 3ª gama respectivamente, si bien en el caso de la cebolla de consumo en sacos se prevé una pronta demanda por parte del mercado internacional, sobretodo del Reino Unido y Alemania.

### **13. REPERCUSIONES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE**

#### Situación previa (sin proyecto).-

El centro de procesado y almacenaje de cebollas no produce actividades que generen un perjuicio al medio ambiente, ya que prácticamente no se generan residuos y vertidos, y los que se generan se procesan de la siguiente manera:

Los restos sólidos extraídos: tierra y piedras principalmente son retirados al exterior de la nave y retirados de la industria con destino a las tierras de cultivo y a vertedero, respectivamente.

Los restos orgánicos: los restos vegetales son utilizados como enmienda orgánica en las tierras de cultivo.

#### Situación con proyecto.-

Con la inversión no cambia la tarea fundamental del procesado de las cebollas, con lo que no tiene incidencia sobre el medio ambiente pues los pocos restos generados son orgánicos (restos de materias primas deterioradas) e inorgánicos (tierra y restos vegetales secos) y se gestionan fácilmente sin que se produzca una agresión medio ambiental; sin embargo para evitar la propagación de enfermedades, propias del periodo de cultivo de la cebolla, en las parcelas de la zona, las tierras y los restos orgánicos procedentes del procesado se transportarán y distribuirán en una sola parcela,

en situación de retirada (barbecho permanente), para su transformación mediante el compostaje; tomándose esta acción como medida de prevención de sanidad vegetal y por tanto para evitar efectos nocivos sobre el medio natural.

En cuanto a los niveles de ruido, dadas las características constructivas de las cámaras de ventilación existentes, del cierre y del aislamiento hacia el exterior, no se sobrepasarán los 70 dB, establecidos en la norma, sin embargo para minimizar al máximo los ruidos producidos por los sistemas de ventilación forzada se plantarán dos hileras de abetos rojos (*Abies exce/sea*), paralelas a los lados suroeste y noreste de las naves existentes y proyectadas, que actuarán de barrera acústica y a la vez tendrán una misión paisajística, al minimizar el impacto visual del conjunto de la central hortícola.

No se generarán en la actividad productiva, emisiones atmosféricas, debido a que la energía utilizada es eléctrica, incluso en la maquinaria automotriz (carretillas elevadoras y transpaleta), no existiendo ningún tipo de instalación de combustión ni de cualquier otro tipo, implicadas en la producción de emisiones contaminantes a la atmósfera, por lo que no es aplicable ningún tipo de legislación al respecto. Sin embargo para disminuir, al máximo posible el consumo de energía eléctrica, se proyectan las nuevas naves para el secado natural del producto, ya que en esta fase, que puede durar hasta un mes, se produce el consumo máximo de energía y de esta manera el consumo pasa a ser nulo con el consiguiente e importante ahorro energético. Además las nuevas naves sirven para colocar la gran cantidad de cajones vacíos, protegiéndolos de las inclemencias climatológicas, y para albergar la zona de envasado y la cámara frigorífica.



## **14. CARACTERÍSTICAS DE LA INVERSIÓN**

### **14.1 Características de la obra civil. Dimensiones**

El presente proyecto tendrá por objeto la construcción de naves para el secado natural de la cebolla, que también albergará la zona de envasado y la cámara frigorífica; además del montaje de instalaciones y la maquinaria y bienes de equipo necesarios para realizar el envasado y el pelado de la cebolla.

Se construirá un grupo de naves con idéntica forma, disposición y dimensiones a las naves existentes y adosadas a éstas, pero carecerán de cerramiento perimetral, también se ampliará la instalación eléctrica existente para el funcionamiento de de la nueva maquinaria.

Se construirá un nave central (nave 2) de dimensiones  $26 \times 70$  m. y una altura al alero de 7,5 m., y dos módulos laterales (naves 1 y 3) de dimensiones  $25 \times 70$  m. y una altura al alero de 7,5 m. cada uno.

Los dos módulos laterales se dispondrán paralelamente a ambos lados de la nave central.

El conjunto de las naves proyectadas solo tendrán cerramiento parcial de 1,8 m. en la parte superior de los pilares perimetrales.

La cubierta estará formada por correas en perfil ZF, continuas en al menos dos vanos, que se sujetarán a los dinteles mediante los correspondientes ejiones; arrancarán de los dinteles, del lado noroeste, del bloque de naves existente. Sobre las correas se colocará panel tipo sándwich de 50 mm de espesor, con el fin de evitar la radiación solar y cubrir la zona frente a la lluvia.

La solera llevará una primera capa de 15 cm.de zahorra o encachado de piedra, sobre la que irá una capa de hormigón armado HA-25 de 15 cm. espesor.

Las aguas de lluvia deslizarán por los paneles de cubierta hasta los canalones, los cuales desembocan en las diferentes bajantes, de ahí a los colectores de evacuación existentes. Habrá una zona en la que se encuentran los canalones del módulo central con los módulos laterales, ahí se realizará una forma para que ésta recoja el agua de los canalones de las naves laterales que vierten perpendicularmente.

#### **14.2. Características de las instalaciones y bienes de equipo.**

Se proyectará la instalación de la siguiente maquinaria:

Una desrabadora de cebollas para rasurado de tallos y raíces de  $10 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ , con tren de rejilla y tres rotores con cuchillas inox.

Una línea de envasado de cebollas, compuesta por pesadora automática de doble apertura con sistema de conteo de doce pesadoras, envasadora automática de sacos de raschell y rafia en bobina desde 2 kg. a 25 kg., máquina envasadora de mallas de 1 kg. a 2 kg. y butis de 1 kg., equipo de cosido e impresora de transferencia térmica con terminal táctil; con una capacidad total de envasado de  $10 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$

Una línea de pelado de cebollas automática en acero inoxidable con capacidad de  $1.000 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$ , que conlleva la adquisición de 200 cajones de polietileno de alta densidad de 200 kg. de capacidad y de uso alimentario, para almacenamiento de la cebolla pelada en la cámara frigorífica.

##### Instalación frigorífica.-

Equipo de refrigeración para un volumen de cámara frigorífica de  $700 \text{ m}^3$ , para conservación de cebolla pelada a una temperatura de  $3^{\circ} \text{ C}$ .

##### Instalación eléctrica.-

La instalación eléctrica secundaria para alimentación de la maquinaria y equipos se realizará de acuerdo con lo establecido en el Reglamento

electrotécnico para baja tensión. La tensión de servicio será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro con sistema "TT" de corriente alterna trifásica a cuatro conductores, a la frecuencia de 50 Hz.

#### Instalación de fontanería.-

Las conducciones de agua se prolongarán desde las construcciones existentes hasta la ubicación del lavamanos para los operarios, en la zona de envasado y pelado de cebolla.

## **15. INGENIERÍA DE LA OBRA CIVIL**

### **15.1. Estado previo (sin proyecto).**

Antes de la inversión existen seis naves de almacenamiento, una nave de procesado y una zona de oficinas, vestuarios y aseos; que cuentan con las correspondientes licencias y permisos legalmente establecidos.

Las naves existentes están ubicadas en dos módulos de tres naves adosadas. Dichos módulos de naves están en paralelo, y en el espacio que hay entre esos dos módulos se ubica la nave actual de procesado y llenado de cajones con los hastiales abiertos. Las nuevas naves se ubicarán adosadas al hastial noroeste de las naves existentes y serán una prolongación de las mismas en forma, dimensiones y superficie cubierta, a excepción de que no tendrán cerramiento total en los laterales y en el nuevo hastial noroeste.

### **15.2. Traída y acometida de servicios**

La industria cuenta con los servicios de electricidad, y de agua potable, realizados en el proyecto original.

Actualmente existe un centro de transformación con una potencia de 480 kVA, que soporta 230 kW. En la ampliación se proyectan 80,296 kW, por lo tanto soportará un total de 310,296 kW; con lo que tiene potencia suficiente.

### **15.3. Urbanización y obras exteriores**

Se plantarán dos hileras de abetos rojos (*Abies excelsa*) de 3,5 m. de altura, paralelas a los lados suroeste y noreste de las naves existentes y proyectadas. Cada hilera tendrá una separación de los lados de las naves de 40 m. y estará formada por 30 abetos, plantados con cepellón escayolado cada 4,66 m. en hoyos de 1×1×1 m.

### **15.4. Naves almacén, frigorífica y de proceso**

#### **Movimiento de tierras**

Se realizará una limpieza y desbroce superficial del terreno de la superficie a edificar, por medios mecánicos, con carga y transporte a vertedero, retirando de 20 a 30 cm. de capa vegetal y nivelando después el terreno.

Seguidamente, se llevará a cabo el replanteo, excavación y transporte a vertedero, por medios mecánicos, de los pozos correspondientes a las zapatas, entibándolos si fuera necesario.

#### **Cimentación**

La cimentación ha de transmitir al terreno las acciones procedentes del propio peso de los edificios, acciones del viento y nieve, habiendo resultado en las pruebas previas una resistencia del terreno de 2 kg/cm<sup>2</sup>.

Las zapatas serán aisladas y rígidas con dimensiones acordes con el pilar que soporten, se realizarán en hormigón armado HA-25. Los primeros 10 cm. se rellenarán con hormigón de limpieza.

Se tendrán en cuenta las hipótesis de cálculo de acciones gravitatorias y sobrecargas según la norma AE-88.

#### **Solera**

Se realizará con:

- Sub-base de 15 cm de espesor de zahorra o encachado de grava de 40/80, compactada y nivelada.
- Base formada por capa de hormigón armado HA-25 de 15 cm. de espesor, extendido y pulido. Compuesto de árido grueso de Ø 20 mm., con malla electrosoldada de acero corrugado de Ø6 a 150×150 mm.
- Capa de rodadura con acabado superficial antideslizante y antipolvo de 2 mm. de cuarzo pulido de color gris, excepto en la zona de la cámara frigorífica que tendrá un tratamiento con resinas epoxídicas.

### **Estructura portante**

El diseño de la estructura viene condicionado a la adaptación de la forma de las naves existentes. Para ello se han proyectado dos tipos de pórticos, ambos a dos aguas:

- Pórticos nave central (nave 2): tendrán un luz de 25,51 m., altura al alero de 7,50 m., altura a la cumbrera de 9,10 m. y pendiente del 12,50 %. Los dinteles estarán formados por perfiles laminados IPE-330 en acero S 275, con una cartela en el origen de 2 metros. Se unirán a pilares de perfil laminado HEA-240 en acero S 275 mediante soldadura.
- Pórticos naves laterales (naves 1 y 3): tendrán un luz de 23,28 m., altura al alero de 7,50 m., altura a la cumbrera de 9,10 m. y pendiente del 13,75 %. Los dinteles estarán formados por perfiles laminados IPE-330 en acero S 275, con una cartela en el origen de 2 metros. Se unirán a pilares de perfil laminado HEA-240 en acero S 275 mediante soldadura.

La estructura de cubierta irá formada por correas laterales tipo ZF 200×2 con una separación de 1 m. Estos perfiles se realizarán mediante conformado y de acero S235JR. Estas correas se unirán a los dinteles mediante tornillos y una chapa “ejión”.

## **Cubierta**

En la cubierta se colocará un panel sándwich de 50 mm de espesor. El panel se compone de dos paramentos metálicos exteriores de chapa lacada en verde claro por la cara superior y blanco por la inferior, con un núcleo de espuma de poliuretano y un tapajuntas.

El tapajuntas tiene por objeto garantizar la estanquidad, cubriendo y protegiendo las fijaciones de la corrosión.

La fijación a la correa se realizará mediante un tornillo y una placa metálica que reparte los esfuerzos, evitando que el tornillo pueda perforar la chapa exterior, ofreciendo la posibilidad de duplicar la fijación.

La junta entre paneles ofrece las siguientes de ventajas:

- No existe riesgo de goteras en sus fijaciones, al estar ocultas por el tapajuntas.
- Elimina el puente térmico en los puntos de fijación.
- Elimina bordes metálicos expuestos reduciendo el riesgo de oxidación.
- Hace posible el uso de fijaciones cortas, de esta manera reduce las cargas laterales en la cabeza del tornillo.

La fabricación se realiza en continuo donde las caras exterior e interior son perfiles conformados en frío. El aislamiento de poliuretano expandido se inyecta entre las dos caras para un espesor predeterminado, formando un conjunto compacto y totalmente integrado, por último el panel se puede cortar a la longitud deseada.

La estanquidad es absoluta incluso con una pendiente del 10%.

Las caras exterior e interior serán de acero, el perfil será de chapa de 0,5 mm de espesor de acero galvanizado por inmersión en un baño de zinc fundido según norma UNE 36130.

El aislamiento será de espuma de poliuretano rígido, tendrá una densidad media de 40 kg/m<sup>3</sup>.

El tapajuntas será de un perfil con un acabado igual al de la cara exterior del panel, su espesor será de 0,7 mm.

En cuanto a la clasificación al fuego, de acuerdo con los resultados de los ensayos relativos a resistencia al fuego realizados en el CSTB de París, conforme a la norma UNE 23.721, este material se clasifica como M1.

Tabla 6: Características del panel sándwich

| COEFICIENTES           |                                   |                          |                         |                            |
|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| De transmisión térmica |                                   |                          | De aislamiento acústico |                            |
| Esp. nominal<br>(mm.)  | k en<br>kcal/m <sup>2</sup> ·h·°C | k en W/m <sup>2</sup> ·k | Frecuencia<br>(Hz)      | Absorción<br>acústica (dB) |
| 50                     | 0,36                              | 0,43                     | 500                     | 29                         |

### **Panelado de zona de proceso y cámara frigorífica**

La zona de envasado y la cámara frigorífica se dispondrán estratégicamente para realizar el procesado y la expedición del producto, en el módulo lateral noreste(nave 3), adosadas a la cámara existente en este ala y aprovechando así el panelado vertical del paramento noroeste de ésta; ya que este panel es de tipo sándwich de 100 mm. de espesor; igual al que se usará para las divisiones de la zona de proceso y la cámara frigorífica:

- La cámara frigorífica tendrá forma de prisma rectangular con unas dimensiones de 10×10×7 m. y un volumen, por tanto, de 700 m<sup>3</sup>.
- La zona donde se ubicará la peladora de cebollas tendrá unas dimensiones de 15×10 m., ocupando una superficie de 150 m<sup>2</sup>.
- La zona donde se ubicará la envasadora de cebollas tendrá unas dimensiones de 25×13 m., ocupando una superficie de 325 m<sup>2</sup>.

Para dividir estas zonas y la cámara se utilizará panel sándwich de 100 mm. de espesor, de iguales características a las ya descritas; se colocarán verticalmente fijándolos sobre la solera de la nave. En la parte superior se fijarán perfectamente a la estructura de la nave y confluirán con el panel de cubierta, unión que se sellará con espuma de poliuretano. Los paneles se ensamblarán entre sí formando los paramentos de división y aislamiento, cada paramento tendrá que adaptarse a la altura de coincidencia con la parte de la cubierta correspondiente, por lo que habrá que cortar los paneles a medida. Los paneles sobre el techo de la cámara frigorífica son autoportantes y se colocarán horizontalmente a una altura de 7 m; en el sellado y los remates de la cámara, se pondrá especial cuidado para que el aislamiento sea perfecto y no se produzcan pérdidas de temperatura.

Tanto las zonas de proceso como la cámara frigorífica tendrán instaladas puertas de acceso automáticas seccionales de panel aislante de dimensiones 4x4 m.

#### **Cerramientos laterales.**

Las naves no tendrán cerramientos laterales. Sin embargo se rematarán con un faldón protector de chapa galvanizada lacada en blanco, de 0,6 mm. de espesor, y 1,80 m. de desarrollo, fijado a los pilares en la parte de bajante de cubierta; es decir a partir de la cota 5,70 m. y hasta el borde superior, de todo el perímetro exterior y de encuentro de las naves.

#### **Recogida de pluviales: Saneamiento vertical**

Los canalones recogerán el agua procedente de la cubierta para dirigirla y distribuirla a las bajantes de PVC sanitario de Ø 160 mm., que a su vez la conducirán hasta las arquetas dispuestas en el suelo.

Los canalones se distribuyen a lo largo de las limahoyas de la cubierta con una pendiente del 5 ‰, dada la disposición de las naves sus dimensiones



superarán ampliamente las condiciones meteorológicas más desfavorables. Para adaptarse a los puntos de encuentro de las cornisas de las naves se fabricarán en perfil rectangular de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor.

### **15.5. Instalaciones de electricidad, fontanería y saneamiento.**

#### Instalación de electricidad.-

##### **Cuadro general de protección**

Cuadro general de seccionamiento y protección de BT, compuesto de armario metálico de 1.200×1.200×300 que contiene interruptor con mando lateral de 4×630 A, e interruptor magnetotérmico 2×10 A, con protección diferencial 2p 40 a 30 mA. Embarrado general con pletina de cobre 30×10 mm. Incluye el conexionado y cableado XLPE 3 (1 x 120 mm<sup>2</sup>) + 1 (1 x 120 mm<sup>2</sup>).

##### **Línea general**

Línea general sobre bandeja de 100×62 mm, formada por conductor de cobre XLPE RVFV 0,6/1 kV 4x25+T25 mm<sup>2</sup>, totalmente instalado.

##### **Alumbrado de nave**

Instalación de alumbrado compuesta de pantalla estanca de 2×75 W cableada con conductor de cobre RV-0,6/1kV 2(1x2,0)+T(1x2,0)mm<sup>2</sup> y protegida con tubo de PVC en todos los puntos de luz: naves almacén, zona de proceso y cámara frigorífica.

##### **Instalación de fuerza**

Instalación de fuerza para acometer a cada una de las máquinas con conductor de cobre XLPE RVFV 0,6/1 kV 4x25+T25 mm<sup>2</sup> . Sobre bandeja metálica y tubo de PVC.

### Instalación de fontanería.-

Las conducciones de agua serán estancas y de polietileno de uso alimentario de Ø20 mm. de sección, la presión será de 10 atmósferas. Distribuirán el agua potable por debajo de la solera desde la conexión con la nave existente al lavamanos situado en el área de pelado y envasado de cebolla.

No se necesita agua caliente sanitaria, con lo que atendiendo a la norma DB-HE del CTE no será requerida la instalación de paneles solares térmicos para este fin.

### Instalación de saneamiento horizontal.-

Las bajantes conducirán el agua de lluvia hasta las arquetas de registro dispuestas en el suelo, éstas serán de medidas interiores 63×63×80 cm., realizada con fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, colocado sobre solera de hormigón en masa H-20/P/20, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento 1/6, y tapa de hormigón armado

Las tuberías que comunicarán la red de arquetas, canalizarán el agua de lluvia hasta el colector existente, serán de PVC sanitario de Ø300 mm., irán enterradas en zanjas, asentadas sobre cama de arena de río y tapadas con tierra extraída de la propia obra.

## **16. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES**

### **16.1. Instalación eléctrica industrial**

La instalación eléctrica secundaria para alimentación de la maquinaria y equipos, estará compuesta de armario auxiliar donde se alojarán todos los mecanismos de fuerza y maniobra para el funcionamiento. Se incluirán también los variadores electrónicos de frecuencia. El cuadro llevará instalada la placa de control automático, la parte exterior llevará pilotos e indicadores de trabajo.

Se acoplarán las bandejas y regletas sobre las máquinas, para soporte de las distintas líneas de distribución a cada motor, incluyendo cable y piezas auxiliares. También se incorporarán los automatismos, sistemas de control y protecciones eléctricas para el correcto funcionamiento y protección de equipos y maquinaria de proceso.

## **16.2. Instalación contra incendios**

La instalación contra incendio tendrá como misión anular el riesgo de incendio, evitando su generación, y para dar respuesta adecuada al mismo, caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes; y todo ello según lo especificado en el Real Decreto 2267/2004. (Reglamento de Seguridad de Protección Contra incendios en los Establecimientos Industriales.)

No precisará sistemas automáticos de detección de incendio, sistemas manuales de alarma, bocas de incendio equipadas, ni sistemas de abastecimiento de agua. Por otra parte ya hay hidrantes exteriores instalados en la zona adosada junto a las naves existentes.

El agente extintor será, el adecuado, según lo establecido en la tabla 1-1, del apéndice 1 del RD 1942/93, en cuanto a clases de fuego.

Se dispondrá de extintores de incendio portátiles en todos los sectores, siendo necesario un total de 16.

En nuestro caso, por la naturaleza de la materia prima y el producto terminado, el tipo de fuego es clase A B.

Se instalarán extintores de polvo ABC (polivalente) con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-2311.

El emplazamiento de los extintores portátiles será visible y fácilmente accesible, siendo el recorrido hasta el extintor más próximo de 15 m. Estarán fijados a los pilares y a una altura tal, que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura del suelo menor de 1,70 m., se dispondrán de forma tal, que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El personal conocerá el manejo de ellos y estarán siempre en perfecto estado de carga y funcionamiento.

### **16.3. Instalación frigorífica**

Se instalará un equipo frigorífico para la conservación de la cebolla pelada a una temperatura de 3° C, para un volumen de cámara de 700 m<sup>3</sup>.

El equipo estará formado por un compresor semihermético, anclado en una bancada de perfiles laminados, con refrigerante R404A, un condensador de aire multicircuito con ventiladores centrífugos y un evaporador de doble flujo; trabajarán a una temperatura de evaporación de -7° C y temperatura de condensación de +45° C; la potencia frigorífica será de 10,82 kW.

## **17. DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES DE EQUIPO**

### Maquinaria de proceso.-

#### **Desrabadora de cebollas**

Máquina cortadora de tallos y raíces para enlucido de cebolla seca almacenada, con avance de producto por vibración y con una producción de 10 t·h<sup>-1</sup>. Estará anclada al suelo y construida en acero inoxidable con tres cribas con una separación de varilla de 33 mm., fácilmente desmontables mediante tornillos laterales, y cuatro rotovibradores con variador electrónico de velocidad, común para los cuatro motores, que incorporan cuchillas de cobalto; tendrá una tapa superior con apertura mediante bomba hidráulica manual y sistema de

paro inmediato en caso de levantar la carcasa y acceder al interior de la máquina. También llevará una cinta transportadora de 600 mm. de ancho para la salida de hojas a un cajón, y una tarima lateral con escalera para acceso a la máquina.

Especificaciones técnicas:

- Potencia: 3 kW - Cortadora  
0.37 kW - Cinta retirada destrío
- Funcionamiento: Eléctrico con variador de velocidad

### **Línea de envasado de cebollas**

- Pesadora automática de doble apertura con sistema de conteo de doce básculas pesadoras. El producto vaciado en la pesadora es transportado por una cinta dividida a derecha e izquierda a las tolvas dosificadoras. Las líneas vibratorias alimentarán las cazoletas de medida de 6 l. de capacidad . Las líneas y cazoletas serán montadas en dos hileras de seis para una óptima selección y combinación de la pesada exacta. El rango de pesadas oscilará entre los 2 kg. y los 25 kg. La capacidad de producción depende del tamaño del envase, sin embargo es capaz de producir 48 ud/min, ya que la pesadora es capaz de controlar un máximo de 4 máquinas de envasado al mismo tiempo. Incorpora terminal con microprocesador de control y pantalla táctil. Además se acoplarán accesorios como una tolva – pulmón, con motor vibratorio, con una capacidad de 2.000 kg. para evitar atascos, que descargará el producto en un elevador con paletas de 75 mm altura, éste tendrá una parte elevada de 4,50 m. de longitud, y una parte horizontal de 1,75 m. de longitud en la parte de recepción de la pesadora. La cinta de PVC es de 500 mm de anchura con cangilones cada 20 cm.

Especificaciones técnicas:

- Potencia: 5 kW - Pesadora
  - 0,75 kW – Tolva
  - 1,1 kW - Elevador
- Funcionamiento: Eléctrico- neumático
- Consumo de aire a 6 bares:  $0,15 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$
  
- Envasadora automática de sacos de raschell y rafia en bobina continúa desde 2 kg. a 25 kg., con una capacidad total de envasado de  $10 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ . La bobina se coloca en la máquina y se engancha al comienzo de la embocadura neumática, a partir de aquí el saco es arrastrado y soportado por una cinta con motor por control de frecuencia; se produce el corte y soldado del saco por resistencia eléctrica, llenado y cosido automático del mismo, y etiquetado con impresora de transferencia térmica para impresión de códigos de barras y todas las especificaciones de trazabilidad del producto. Incorpora terminal de control con pantalla táctil.

Especificaciones técnicas:

- Potencia: 5 kW
- Funcionamiento: Eléctrico - neumático
- Consumo de aire a 6 bares:  $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$
  
- Máquina envasadora de mallas de 1 kg. a 2 kg. y butis de 1 kg., con sistema de conteo y cabezal de cierre automático con grapadora pivotable de 6 mm. para ajuste perfecto del envase. La longitud de la malla se ajustará electrónicamente, y el cambio de tubo, al pasar de un formato de envase a otro, se realizará de forma automática; de esta manera será capaz de producir 33 ud/min. Incorporará transportador de salida de mallas y butis a mesa giratoria de recogida

de producto, y etiquetadora para especificaciones de trazabilidad del producto en sistema de “corbata” y “cinta bolduc”.

Especificaciones técnicas:

- Potencia: 0,37 kW
- Funcionamiento: Eléctrico - neumático
- Consumo de aire a 6 bares:  $0,1 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$

### **Línea de pelado de cebollas.**

Peladora de cebollas automática en acero inoxidable y PVC alimentario con capacidad de  $1.000 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ , compuesta por tolva de alimentación con cinta elevadora de “cuello de cisne” y tren de pelado. El mecanismo de pelado comienza en la cinta de alimentación que transporta las cebollas a través de un sistema de cuchillas que corta los extremos de la cebolla. Estas cuchillas estarán conectadas a unos brazos que se abren automáticamente por el empuje de la cebolla y se adaptan a su tamaño. Mediante este proceso las cebollas son controladas y desprovistas de los extremos. A fin de poder quitar la hoja exterior más fácilmente, las cebollas serán transportadas a través de un sistema de varias cuchillas. La primera cuchilla hará una incisión en la parte trasera de la cebolla, la segunda en la parte delantera. La profundidad de la incisión se puede ajustar fácilmente para poder quitar una, o incluso dos hojas de forma controlada, dependiendo de la calidad de pelado requerida. Mediante un sistema de recogida de brazo doble, las cebollas desprovistas de sus extremos y con incisión horizontal serán sacadas de los soportes de la cinta transportadora. Los brazos realizan un movimiento rotativo que hace girar la cebolla sobre su propio eje. A fin de poder quitar la hoja exterior más fácilmente se hará otra incisión, esta vez a lo largo de la circunferencia total de la cebolla. A continuación, estas hojas se eliminarán mediante un chorro de aire a presión dirigido por unos inyectores, esta peladura caerá a una tolva para su posterior compostaje. La cebolla pelada caerá directamente en el cajón de plástico y se almacenará en la cámara frigorífica hasta su expedición.

#### Especificaciones técnicas:

- Potencia: 3,1 kW
- Funcionamiento: Eléctrico - neumático
- Consumo de aire a 6 bares:  $0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$

#### Otros bienes de equipo.-

#### **Cajones contenedores de cebolla pelada**

El pelado de la cebolla conllevará la adquisición de 200 box, de uso alimentario, fabricados en polietileno de alta densidad de primera fusión, con paredes y fondo rejillados, para almacenamiento de la cebolla pelada en la cámara frigorífica. Sus dimensiones exteriores serán 1200×1000×580 mm. e interiores 1120×920×425 mm., por lo que tendrán un volumen útil de 438 l., lo que equivale a 200 kg de cebolla. Los box se podrán apilar pues encajan unos en otros y admiten una carga de apilado hasta 3.000 kg, con lo que la altura de apilado recomendada es de 6,38 m., que se adaptará perfectamente a la altura de la cámara frigorífica, que es de 7 m. Tendrán una zona para adherir la etiqueta con el código de barras y todas las especificaciones de trazabilidad del producto.

## **18. PROGRAMA PREVISTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO**

El presente proyecto se ejecutará en una fase.

El inicio de las obras se realizará a comienzos de abril del año 2.015, estimando una duración máxima para terminar todas las obras de 3 meses. Finalizada la obra civil, se procederá a realizar la instalación eléctrica y la colocación de las máquinas. Este periodo es el más conveniente ya que en la actualidad en esas fechas no existe producto en los almacenes, con lo que el desahogo en la central hortícola es apropiado para favorecer el desarrollo de las obras.



Para finalizar las obras, no se puede concretar una fecha, ya que la inestabilidad meteorológica, puede hacer cambiar la fecha de finalización, de las mismas.

Las obras se realizarán siempre con las condiciones adecuadas para cada trabajo, nunca se realizará una labor si las condiciones meteorológicas no son las adecuadas, para que finalice con el nivel de calidad acorde a una inversión de este tipo.

El proceso productivo podrá comenzar a principios de septiembre de 2015.

### DIAGRAMA DE GANTT

| CENTRAL HORTÍCOLA 2015   |                    | PLANING DE TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE LAS FASES DE LA OBRA |       |       |       |       |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| TAREA                    | PLAZO (nº semanas) | MARZO                                                   | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO |
| Movimiento de tierras    | 2                  |                                                         | ■ ■   |       |       |       |
| Red de saneamiento       | 1                  |                                                         | ■     |       |       |       |
| Hormigones               | 2                  |                                                         | ■ ■   |       |       |       |
| Estructuras              | 3                  |                                                         |       | ■ ■ ■ |       |       |
| Cubierta                 | 2                  |                                                         |       |       | ■ ■   |       |
| Cerramientos             | 2                  |                                                         |       |       | ■ ■   |       |
| Fontanería               | 2                  |                                                         | ■     |       |       | ■     |
| Carpintería y cerrajería | 1                  |                                                         |       |       | ■     |       |
| Urbanización             | 1                  |                                                         |       |       | ■     |       |
| Instalación eléctrica    | 2                  |                                                         |       |       | ■ ■   |       |
| Instalación frigorífica  | 1                  |                                                         |       |       | ■     |       |
| Maquinaria y suministros | 2                  |                                                         |       |       | ■ ■   |       |

Figura 2: Planificación de la ejecución del Proyecto

## **19. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA**

### **19.1. Parámetros que definen la inversión**

Primeramente se habrá de tener en cuenta los parámetros que definen la inversión en su aspecto económico, estos serán:

- El pago de inversión será  $K= 1.663.609,28$ . Corresponde con las unidades monetarias calculadas en los presupuestos y que se han de desembolsar, en el año inicial, para conseguir la puesta en marcha del Proyecto.

- La vida útil será  $n= 20$  años, ya que el Proyecto entra dentro del grupo 012 Manipulación y envasado de frutas y hortalizas, según el Real Decreto 1777/2004, de 30 de julio. Corresponde al número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos.

- Los flujos de caja  $R_j$  generados por el Proyecto a lo largo de su vida; éstos se obtendrán de la diferencia entre los cobros y los pagos anuales ocasionados por la inversión, por la venta del producto obtenido (cebolla) y los desembolsos que hay que efectuar para poder llevar adelante el plan previsto, respectivamente.

Como la inversión consistirá en la ejecución de un Proyecto de mejora, para poder evaluar financieramente la misma, habrá que calcular los cobros y los pagos producidos, antes (situación inicial) y después (situación final) de efectuarse dicha mejora, y obtener el incremento resultante.

### **19.2. Plan financiero.**

La inversión se financiará con capital ajeno en un 54,09 %, mediante la concesión de un préstamo hipotecario, por un importe de 900.000 €, con un plazo de amortización de 10 años, sin carencia y a un interés del 4,10%; el resto de la inversión (763.609,28 €) se financiará con capital propio.

### **19.3. Beneficios y costes.**

Se valoran los beneficios y costes por los cobros y los pagos. La suma total de los cobros se obtendrá de la venta del producto (cebolla) transformado y envasado.

La suma total de los pagos se obtendrá de la compra de materias primas a socios, del pago de salarios, del consumo de energía y agua, de las reparaciones y conservación, de los servicios profesionales, de los transportes, suministros, comunicaciones, publicidad, seguros e impuestos.

### **19.4. Valoración de beneficios y costes**

Se utilizarán precios normales de mercado para la valoración de los cobros y los pagos; efectuándose en términos reales, con independencia de la inflación, referidos a euros en el año 2014.

### **19.5. Evaluación financiera del Proyecto.**

Para la evaluar la rentabilidad financiera de la inversión primeramente se comparará lo que el inversor da al Proyecto, es decir el pago de inversión, con lo que el Proyecto da al inversor, es decir, el incremento de los flujos de caja generados por las mejoras proyectadas; en segundo lugar se obtendrán los valores de los índices económicos que miden la rentabilidad, para una tasa de actualización del 4,10%; se exponen a continuación:

- VAN: Valor Actual Neto = 3.003.523 €. Es la plusvalía o valor capital de la inversión, es decir la ganancia neta generada por el Proyecto, en términos de rentabilidad absoluta.

- Relación beneficio/inversión = 1,80 € =180%. Es la ganancia neta generada por el Proyecto, por cada unidad monetaria invertida, en términos de rentabilidad relativa.

- PAY-BACK: Plazo de recuperación = 4 años, son los necesarios para recuperar la inversión, es decir los años transcurridos desde el inicio del Proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados, a partir del año 4, como los cobros

superan a los pagos, conforme transcurren los años se generan incrementos positivos en el VAN de la inversión.

- TIR: Tasa Interna de Rendimiento = 25,60%. Es el porcentaje de beneficio obtenido con la inversión, es decir equivale al valor que toma la tasa de actualización cuando el valor del VAN es cero.

### Conclusiones:

Con las condiciones previstas de financiación, las conclusiones derivadas del análisis de rentabilidad financiera efectuado a la inversión, para la gama de tipos de interés elegidos, para llevar a cabo la actualización, que comprende del 3,00 % al 26,00 % , son las siguientes:

- El proyecto es viable, pues en todos los casos analizados el VAN de la inversión resulta positivo, excepto para el caso en que la tasa de actualización sea del 26,00 %, que al ser mayor que que el T.I.R. (25,60 %), el proyecto no resulta viable; ya que la tasa interna de rendimiento representa el límite de viabilidad, al igualar el V.A.N. a cero.

- La ganancia neta de la inversión (V.A.N.), referida al momento presente, si el Proyecto se financia con un préstamo al 4,10 %, será de 3.003.523 €. A medida que aumenta la tasa de actualización, el V.A.N. disminuye y viceversa.

- El ratio beneficio/inversión indica una rentabilidad del 180,00 %, si el Proyecto se financia con un préstamo al 4,10 %, es decir cada euro invertido en el Proyecto, produce una ganancia máxima de 1,80 euros. A medida que aumenta la tasa de actualización el ratio B/INV. disminuye y viceversa.

- El plazo de recuperación de la inversión es de 4 años, si el proyecto se financia con un préstamo al 4,10 %, es decir en el año 4 el V.A.N. se hace cero y la inversión comienza a generar beneficios. A medida que aumenta la tasa de actualización el plazo de recuperación aumenta y viceversa.

- El valor des TIR supera al valor de la tasa de actualización utilizada por lo que el proyecto resulta viable. Como ya se ha indicado, el rendimiento interno (TIR), que

genera la inversión, es del 25,60 %, por lo que al inversor le resulta indiferente, desde un punto de vista estrictamente financiero, realizar el proyecto o prestar en el mercado de capitales unas cantidades de dinero equivalentes a los pagos de inversión en los momentos de tiempo previstos, a un tipo de interés del 25,60 % a devolver en 20 años. Por otra parte, si la inversión se financia con dinero prestado al 4,10% de interés, el proyecto será viable, pues le quedará al inversor una rentabilidad adicional del 21,50 % (diferencia entre el TIR y el tipo de interés), ya que el TIR es superior al coste de financiación ajena.

CONCLUSION FINAL: A la vista de los índices obtenidos, se interpreta que el proyecto es viable desde el punto de vista financiero, presentando una buena rentabilidad, y aconsejando por tanto su ejecución.

Si bien desde el punto de vista estrictamente financiero la ejecución del proyecto es perfectamente aceptable, no lo será menos, desde el punto de vista de la propia Mejora, la cual es imprescindible para que la evolución de esta agroindustria tenga unas buenas perspectivas de futuro, de cara a la eficacia y competitividad de su estructura productiva.

De los análisis y cálculos realizados se deduce que las inversiones, necesarias para llevar a cabo el Proyecto, están perfectamente justificadas desde ambos puntos de vista y que su realización supondrá una mejora duradera.

## 20. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LAS INVERSIONES

Se resume a continuación el importe de las inversiones, en las diferentes partidas presupuestadas, necesarias para poder llevar a cabo el *Proyecto de ejecución para la mejora medioambiental y del proceso productivo, para la valorización del producto, de una central hortícola en Noharre (Ávila)*.

| <b>PARTIDA</b> | <b>RESUMEN</b>                           | <b>IMPORTE (€)</b>         |
|----------------|------------------------------------------|----------------------------|
| 1              | OBRA CIVIL.....                          | 762.677,75                 |
| 2              | INSTALACIONES.....                       | 109.459,10                 |
| 3              | MAQUINARIA Y BIENES DE EQUIPO.....       | 254.817,00                 |
|                | <b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b> | <b>1.126.953,85</b>        |
|                | Gastos generales (16% s/PEM)             | 180.312,62                 |
|                | Beneficio empresarial (6% s/PEM)         | 67.617,23                  |
|                | <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>         | <b>1.374.883,70</b>        |
|                | IVA (21% s/TOTAL PRESUPUESTO)            | 288.725,58                 |
|                | <b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>     | <b><u>1.663.609,28</u></b> |

Asciende el presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS NUEVE EUROS CON VENTIOCHO CÉNTIMOS.

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

ANEJO 1: Ficha urbanística

ANEJO 2: Cumplimiento del C.T.E.

ANEJO 3: Cálculos constructivos

ANEJO 4: Instalación eléctrica y alumbrado

ANEJO 5: Instalación de fontanería y saneamiento

ANEJO 6: Instalación frigorífica

ANEJO 7: Instalación de protección contra incendios

ANEJO 8: Plan de control de calidad

ANEJO 9: Estudio de viabilidad económica. Evaluación financiera

ANEJO 10: Planificación de la obra

ANEJO 11: Estudio geotécnico

ANEJO 12: Estudio de impacto ambiental

ANEJO 13: Estudio de seguridad y salud



***ANEJO I:***  
***FICHA URBANÍSTICA***

## **Anejo 1: FICHA URBANÍSTICA.**

Tabla 1: Datos de partida

|                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de ejecución para la mejora medioambiental y del proceso productivo, para la valorización del producto, de una central hortícola en Noharre (Ávila) |
| EMPLAZAMIENTO: polígono 13, parcela 61                                                                                                                                            |
| MUNICIPIO-LOCALIDAD Y PROVINCIA : Nava de Arévalo-Noharre (Ávila)                                                                                                                 |
| PROMOTOR: U. V. A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA), Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural                                                                                    |
| AUTOR: Antonio Ávalos Jiménez                                                                                                                                                     |
| NORMATIVA URBANÍSTICA VIGENTE: ámbito provincial de Ávila                                                                                                                         |
| CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ: suelo no urbanizable                                                                                                                       |

Tabla 2: Ficha urbanística

| DESCRIPCIÓN       | PERMITIDO             | EXISTENTE Y PROYECTADO | CUMPLIMIENTO (SI ó NO) |
|-------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| USO DEL SUELO     | AGRÍCOLA              | AGRÍCOLA               | SI                     |
| PARCELA MÍNIMA    | 1.000 m <sup>2</sup>  | 80.000 m <sup>2</sup>  | SI                     |
| OCUPACIÓN 50%     | 40.000 m <sup>2</sup> | 10.745 m <sup>2</sup>  | SI                     |
| RETRANQUEO MÍNIMO | 5 m                   | > 5 m                  | SI                     |

Consultadas las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de ámbito Provincial de Ávila y normas Regionales de la Comunidad de Castilla y León, se ha comprobado que el suelo donde se realizará el emplazamiento de las obras corresponde a Suelo no Urbanizable con zona de regulación básica (SNU). En este tipo de suelo el uso característico es la producción agropecuaria y forestal.

A este respecto, las principales normas de aplicación serán las siguientes:

- Parcela mínima: 1.000 m<sup>2</sup>.
- La ocupación máxima, será del 50%.
- Los retranqueos que se precisan son: 5 m a todos los linderos.
- Condiciones estéticas: cubierta y fachada con tonos blancos, verdes, ocre o rojizos (teja), acordes con el entorno.
- Condiciones de habitabilidad: altura mínima libre en espacios habitados: 2,6 m.

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

***ANEJO II:***  
***CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.***

## **ÍNDICE ANEJO II**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1. Listado de exigencias básicas.....                           | 3  |
| 2. DB-SE, exigencias básicas de seguridad estructural.....      | 5  |
| 3. DB-SI, exigencias básicas de seguridad de incendio.....      | 28 |
| 4. DB-SV, exigencias básicas de seguridad de utilización.....   | 28 |
| 5. DB-HS, exigencias básicas de salubridad.....                 | 37 |
| 6. DB-HR, exigencias básicas de protección frente al ruido..... | 42 |
| 7. DB-HE, exigencias básicas de ahorro de energía.....          | 44 |

## **Anejo 2: CUMPLIMIENTO DEL CTE**

### **1. LISTADO DE DOCUMENTOS BÁSICOS.**

Los Documentos Básicos (DB) tienen por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas.

#### **DB-SE. Exigencias básicas de seguridad estructural**

|       |                                         |
|-------|-----------------------------------------|
| SE 1  | Resistencia y estabilidad               |
| SE 2  | Aptitud al servicio                     |
| SE-AE | Acciones en la edificación              |
| SE-C  | Cimentaciones                           |
| NCSE  | Normas de construcción sismorresistente |
| EHE   | Instrucción de hormigón estructural     |
| SE-A  | Estructuras de acero                    |
| SE-F  | Estructuras de fábrica                  |
| SE-M  | Estructuras de madera                   |

#### **DB-SI. Exigencias básicas de seguridad de incendio**

#### **DB-SU. Exigencias básicas de seguridad de utilización**

|      |                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------|
| SU 1 | Seguridad frente al riesgo de caídas                          |
| SU 2 | Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento          |
| SU 3 | Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento                 |
| SU 4 | Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada |

- SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

#### **DB-HS. Exigencias básicas de salubridad**

- HS 1 Protección frente a la humedad
- HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- HS 3 Calidad del aire interior
- HS 4 Suministro de agua
- HS 5 Evacuación de aguas residuales

#### **DB-HR. Exigencias básicas de protección frente al ruido**

- NBE-CA-88 Condiciones acústicas en los edificios

#### **DB-HE. Exigencias básicas de ahorro de energía**

- HE 1 Limitación de la demanda energética
- HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)
- HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

## **2. DB-SE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

### **SE 1 y SE 2 Resistencia y estabilidad / Aptitud al servicio**

1. Análisis estructural y dimensionado
2. Acciones
3. Verificación de la estabilidad
4. Verificación de la resistencia de la estructura
5. Combinación de acciones
6. Verificación de la aptitud de servicio

### **SE-AE Acciones en la edificación**

- 1 Acciones permanentes
- 2 Acciones variables
- 3 Cargas gravitatorias por niveles

### **SE-C Cimentaciones**

- 1 Bases de cálculo
- 2 Estudio geotécnico
- 3 Cimentación
- 4 Sistema de contenciones

### **NSE Norma de construcción sismorresistente**

- 1 Acción sísmica

### **EHE Instrucción de hormigón estructural**

- 1 Datos previos
- 2 Sistema estructural proyectado
- 3 Cálculo en ordenador. Programa de cálculo
- 4 Estado de cargas considerado
- 5 Características de los materiales
- 6 Coeficientes de seguridad y niveles de control
- 7 Durabilidad
- 8 Ejecución y control



## SE-A Estructuras de acero

- 1 Bases de cálculo
- 2 Durabilidad
- 3 Materiales
- 4 Análisis estructural
- 5 Estados límites últimos
- 6 Estados límite de servicio

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que las naves tendrán un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, la edificación se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá, de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada, las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

| CODIGO TÉCNICO |             |                            | PROCEDE |
|----------------|-------------|----------------------------|---------|
| DB-SE          | SE-1 y SE-2 | Seguridad estructural      | SI      |
| DB-SE-AE       | SE-AE       | Acciones en la edificación | SI      |
| DB-SE-C        | SE-C        | Cimentaciones              | SI      |
| DB-SE-A        | SE-A        | Estructuras de acero       | SI      |
| DB-SE-F        | SE-F        | Estructuras de fábrica     | NO      |
| DB-SE-M        | SE-M        | Estructuras de madera      | NO      |

| OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN |      |                                                                                                                                         |    |
|----------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| NCSE                       | NCSE | Norma de construcción sismorresistente                                                                                                  | SI |
| EHE                        | EHE  | Instrucción de hormigón estructural                                                                                                     | SI |
| EFHE                       | EFHE | Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados | NO |

### **DB-SE. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD – APTITUD AL SERVICIO.**

**EXIGENCIA BÁSICA SE 1:** La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los naves, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

**EXIGENCIA BÁSICA SE 2:** La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto de las naves, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles y se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

## 1. Análisis estructural y dimensionado

|                             |                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Proceso                     | <ul style="list-style-type: none"><li>- DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO</li><li>- ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES</li><li>- ANALISIS ESTRUCTURAL</li><li>- DIMENSIONADO</li></ul> |                                                                                       |
| Situaciones de dimensionado | PERSISTENTES                                                                                                                                                                                   | Condiciones normales de uso.                                                          |
|                             | TRANSITORIAS                                                                                                                                                                                   | Condiciones aplicables durante un tiempo                                              |
|                             | EXTRAORDINARIAS                                                                                                                                                                                | Condiciones excepcionales en las que se pueden encontrar o estar expuestas las naves. |
| Periodo de servicio         | 50 Años                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |
| Método de comprobación      | Estados límites                                                                                                                                                                                |                                                                                       |
| Definición estado límite    | Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.                                      |                                                                                       |

Resistencia y estabilidad

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ESTADO LÍMITE ÚLTIMO:</b></p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pérdida de equilibrio.</li><li>- Deformación excesiva.</li><li>- Transformación estructural.</li><li>- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.</li><li>- Inestabilidad de elementos estructurales.</li></ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Aptitud de servicio

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ESTADO LÍMITE DE SERVICIO</b></p> <p>Situación que de ser superada afecta:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.</li><li>- Correcto funcionamiento del edificio.</li><li>- Apariencia de la construcción.</li></ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Acciones

Clasificación de las acciones:

|                           |                                                                                                                                                          |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>PERMANENTES</b></p> | <p>Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.</p> |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VARIABLES    | Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.                                       |
| ACCIDENTALES | Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión. |

Valores  
característicos  
de las acciones

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

Datos  
geométricos de  
la estructura

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos del proyecto.

Características  
de los  
materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en la justificación del DB correspondiente y en la justificación de la EHE.

**Modelo análisis  
estructural**

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, dinteles y correas, así como elementos de arriostramiento. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

**3. Verificación de la estabilidad**

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Ed, dst: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

Ed, stb: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

**4. Verificación de la resistencia de la estructura**

$$Ed \leq Rd$$

Ed : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Rd: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

**5. Combinación de acciones**

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del DB-SE.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores

de cálculo de las acciones, se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

## 6. Verificación de la aptitud al servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

|         |                                                                              |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|
| Flechas | La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz. |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|

|                              |                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Desplazamientos horizontales | El desplome total límite es 1/500 de la altura total. |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|

## **DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.**

|                                                |                               |                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Acciones Permanentes</b><br><br><b>(G):</b> | Peso Propio de la estructura: | Corresponde generalmente a los elementos de acero laminado y conformado, calculados a partir de su sección bruta y longitud, y multiplicados por 7,85 (peso específico del acero). |
|                                                | Cargas Muertas:               | Se estiman uniformemente repartidas en la cubierta. Corresponde al peso del cerramiento de panel sándwich, que se estiman en 0.20 kN/m <sup>2</sup> .                              |

|                                |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Acciones Variables (Q):</b> | La sobrecarga de uso:    | <p><b>Cubierta:</b></p> <p>Al tratarse de una cubierta únicamente accesible para conservación, y al ser una cubierta ligera apoyada en correas (sin forjado), le corresponde una carga de uso de <math>0,40 \text{ kN/m}^2</math>, no concomitante con el resto de acciones variables. Asimismo cualquier elemento estructural debe resistir una carga puntual de <math>1 \text{ kN}</math> aplicada en el punto más desfavorable.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                | Las acciones climáticas: | <p><b>El viento:</b></p> <p>La presión dinámica del viento <math>Q_b</math> para Noharre (Zona A) es de <math>0,42 \text{ kN/m}^2</math>, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.</p> <p>El coeficiente de exposición para cubiertas es de 2,679.</p> <p><b>La temperatura:</b></p> <p>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. Se tienen en cuenta en la unión de las correas, dejando libertad de dilatación.</p> <p><b>La nieve:</b></p> <p>Noharre se encuentra en la zona climática de invierno 3, con una altitud de 856 metros sobre el nivel del mar, por lo que le corresponde un valor de sobrecarga de nieve de <math>0,556 \text{ kN/m}^2</math>.</p> |



|  |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Las acciones químicas, físicas y biológicas: | <p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p> |
|  | Acciones accidentales (A):                   | <p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## **DB-SE-C. CIMENTACIONES.**

### **1. Bases de cálculo**

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

**Verificaciones:** Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

**Acciones:** Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SB-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados 4.3, 4.4 y 4.5

## 2. Estudio geotécnico

**Generalidades:** El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología de las naves previstas y el entorno donde se ubicarán.

**Datos estimados:** Terreno arenoso, nivel freático, edificaciones existentes colindantes.

**Tipo de reconocimiento:** Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se ubicarán las naves, teniendo en cuenta las ya existentes de reciente construcción, encontrándose un terreno arenoso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.

|                                          |                                |                        |
|------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| <b>Parámetros geotécnicos estimados:</b> | Estrato previsto para cimentar | Arenas                 |
|                                          | Nivel freático                 | -6,50 m.               |
|                                          | Tensión admisible considerada  | 0,15 N/mm <sup>2</sup> |
|                                          | Peso específico del terreno    | Y=18 kN/m <sup>3</sup> |

|                                          |                 |
|------------------------------------------|-----------------|
| Ángulo de rozamiento interno del terreno | $\Phi=30^\circ$ |
|------------------------------------------|-----------------|

### 3. Cimentación

|                           |                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción:              | Zapatas y solera.                                                                                                                                                                                                       |
| Material adoptado:        | Hormigón armado                                                                                                                                                                                                         |
| Dimensiones y armado:     | Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE), atendiendo al elemento estructural considerado.                           |
| Condiciones de ejecución: | Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tendrá un espesor mínimo de 10 cm. y que sirve de base a la losa de cimentación. |

### **NCSE-02. NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE.**

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

#### 1. Acción sísmica

|                                   |                                                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Clasificación de la construcción: | Edificio industrial. (Construcción de normal importancia) |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|

|                                      |                                                                             |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de Estructura:                  | Pórticos de acero laminado y correas conformadas para soportar la cubierta. |
| Aceleración Sísmica Básica( $a_b$ ): | $a_b < 0.04$ g, (siendo g la aceleración de la gravedad)                    |

Coeficiente de contribución (k):  $K = 1$

Coeficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ ):  $\rho = 1,0$  (en construcciones de normal importancia)

Coeficiente de amplificación del terreno (S): Para ( $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ ), por lo que  $S = C / 1,25$

Coeficiente de tipo de terreno (C): Terreno tipo III ( $C = 1,6$ )  
Suelo granular de compacidad media.

Aceleración sísmica de cálculo ( $A_c$ ):  $A_c S \cdot \rho \cdot a_b = 0,0512 g$

Ámbito de aplicación de la Norma

No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica,  $a_b$  inferior a  $0,04 g$ , conforme al artículo 1.2.1. y al Mapa de Peligrosidad de la figura 2.1. de la mencionada norma.

Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estados límites últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.

## **EHE. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.**

R.D. 2661/1998, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

### **1. Datos previos**

|                            |                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Condicionantes de partida: | El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.                                         |
| Datos sobre el terreno:    | Topografía del terreno sensiblemente plana. El nivel freático se encuentra muy por debajo de la cota de apoyo de la cimentación, por lo que no se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. |

### **2. Sistema estructural proyectado**

|                                              |                                                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Descripción general del sistema estructural: | Estructura metálica, sin ningún elemento de hormigón armado. |
| Zapatas:                                     | Zapatas rígidas.                                             |

### **3. Cálculos en ordenador. Programa de cálculo**

Los cálculos son realizados con el programa comercial Metal3d de la empresa Cype Ingenieros.

### **4. Estado de cargas consideradas**

El estado de cargas se establece en el apartado SE-A, estructuras de acero.

## 5. Características de los materiales

|                               |                                                                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Hormigón:                     | HA-25/P/20/IIa para cimentación.                                                  |
| Tipo de cemento:              | CEM I.                                                                            |
| Tamaño máximo de árido:       | 20 mm.                                                                            |
| Máxima relación agua/cemento: | 0,60 para los elementos de cimentación como elementos exteriores.                 |
| Mínimo contenido de cemento:  | 275 kg/m <sup>3</sup> para los elementos de cimentación como elementos exteriores |
| F <sub>CK</sub> :             | 25 MPa (N/mm <sup>2</sup> ) = 255 kg/cm <sup>2</sup>                              |
| Tipo de acero:                | B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.             |
| F <sub>YK</sub> :             | 500 N/mm <sup>2</sup> = 5.100 kg/cm <sup>2</sup>                                  |

## 6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Art. 95 de EHE para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo a los Artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente.

|            |                           |      |                  |      |
|------------|---------------------------|------|------------------|------|
| Hormigón:  | Coeficiente de minoración |      | 1,50             |      |
|            | Nivel de control          |      | ESTADÍSTICO      |      |
| Acero:     | Coeficiente de minoración |      | 1,15             |      |
|            | Nivel de control          |      | NORMAL           |      |
| Ejecución: | Coeficiente de mayoración |      |                  |      |
|            | Cargas Permanentes        | 1,50 | Cargas variables | 1,60 |
|            | Nivel de control: NORMAL  |      |                  |      |

## 7. Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos:

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente Normal.

Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm.

Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35 mm.

Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

Cantidad mínima de cemento:

Para el ambiente considerado, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg./m<sup>3</sup>.

Cantidad máxima de cemento:

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg./m<sup>3</sup>.

Resistencia mínima recomendada:

Para ambiente considerado la resistencia mínima es de 25 MPa.

Relación agua / cemento:

Para ambiente considerado la máxima relación agua / cemento es de 0,60.

## 8. Ejecución y control

Ejecución:

Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.

Ensayos de control del hormigón:

Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes.  
Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometido a flexión y compresión, como es el caso de la estructura que se proyecta, son los siguientes:

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
|                       | 1 LOTE DE CONTROL    |
| Volumen de hormigón   | 100 m <sup>3</sup>   |
| Número de amasadas    | 50                   |
| Tiempo de hormigonado | 2 semanas            |
| Superficie construida | 1.000 m <sup>2</sup> |
| Número de plantas     | 2                    |

Control de calidad del acero:

Se establece el control a nivel NORMAL.  
Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR.  
Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.

Control de la ejecución:

Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:

| TIPO DE ACCIÓN                   | Coefficiente de mayoración |
|----------------------------------|----------------------------|
| PERMANENTE                       | 1,50                       |
| PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE | 1,60                       |



|                                                                                                                                                                                             |          |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|
| Control de la ejecución:                                                                                                                                                                    | VARIABLE | 1,60 |
| El Plan de Control de ejecución, divide la obra en 2 lotes, para una edificación de menos de 500 m <sup>2</sup> y con 2 plantas, de acuerdo con los indicados en la tabla 95.1.a de la EHE. |          |      |

## **DB-SE-A. ESTRUCTURAS DE ACERO.**

### **1. Bases de cálculo**

#### **Criterios de verificación**

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

|                                     |                               |                                     |                    |                      |                                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Mediante programa informático | <input checked="" type="checkbox"/> | Toda la estructura | Nombre del programa: | METAL 3D.<br>CYPE                             |
|                                     |                               |                                     |                    | Versión:             | 2007.1.d                                      |
|                                     |                               |                                     |                    | Empresa:             | CYPE<br>INGENIEROS                            |
|                                     |                               |                                     |                    | Domicilio:           | Avenida Eusebio<br>Sempere nº 5,<br>Alicante. |

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

|                           |                                                                                                          |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estado límite último      | Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia. |
| Estado límite de servicio | Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.                     |

## Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

|                                                                                    |                                                                     |                                                                                       |                                                                            |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> la estructura está formada por pilares y vigas | <input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación               | <input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación $d > 40$ metros | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? | si <input type="checkbox"/><br>no <input type="checkbox"/> ► justificar            |
|                                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación |                                                                                       | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? | si <input checked="" type="checkbox"/><br>no <input type="checkbox"/> ► justificar |

La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo.

- Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.

### Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

|                             |                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ | siendo:<br><br>$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras<br><br>$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

y para el estado límite último de resistencia, en donde

|                |                                                                                                                                        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $E_d \leq R_d$ | siendo:<br><br>$E_d$ el valor de cálculo del efecto de las acciones<br><br>$R_d$ el valor de cálculo de la resistencia correspondiente |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Al evaluar  $E_d$  y  $R_d$ , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

### Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

|                        |                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $E_{ser} \leq C_{lim}$ | siendo:<br><br>$E_{ser}$ el efecto de las acciones de cálculo;<br><br>$C_{lim}$ Valor límite para el mismo efecto. |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

## 2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

## 3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: A42

| Designación   | Espesor nominal t (mm)     |             |             |                            | Temperatura del ensayo Charpy °C |
|---------------|----------------------------|-------------|-------------|----------------------------|----------------------------------|
|               | $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> ) |             |             | $f_u$ (N/mm <sup>2</sup> ) |                                  |
|               | t ≤ 16                     | 16 < t ≤ 40 | 40 < t ≤ 63 | 3 ≤ t ≤ 100                |                                  |
| <b>S235JR</b> |                            |             |             |                            | 20                               |
| <b>S235J0</b> | 235                        | 225         | 215         | 360                        | 0                                |
| <b>S235J2</b> |                            |             |             |                            | -20                              |
| <b>S275JR</b> |                            |             |             |                            | 2                                |
| <b>S275J0</b> | 275                        | 265         | 255         | 410                        | 0                                |
| <b>S275J2</b> |                            |             |             |                            | -20                              |

|               |     |     |     |     |                    |
|---------------|-----|-----|-----|-----|--------------------|
| <b>S355JR</b> |     |     |     |     | 20                 |
| <b>S355J0</b> |     |     |     |     | 0                  |
| <b>S355J2</b> | 355 | 345 | 335 | 470 | -20                |
| <b>S355K2</b> |     |     |     |     | -20 <sup>(1)</sup> |
| <b>S450J0</b> | 450 | 430 | 410 | 550 | 0                  |

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

$f_y$  tensión de límite elástico del material

$f_u$  tensión de rotura

#### 4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

#### 5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de

acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

1. Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
  - Resistencia de las secciones a tracción
  - Resistencia de las secciones a corte
  - Resistencia de las secciones a compresión
  - Resistencia de las secciones a flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Flexión compuesta sin cortante
    - Flexión y cortante
    - Flexión, axil y cortante
2. Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
  - Tracción
  - Compresión
  - Flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados

## **6. Estados límite de servicio**

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y

otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

### **3. DB-SU. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.**

Estas naves industriales aplican el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, por lo tanto no se aplicará el **DB-SI**.

El cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios se incluye en el anejo “Instalación de protección contra incendios”.

### **4. DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.**

#### **SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas**

1. Resbaladidad de los suelos
2. Discontinuidades en el pavimento
3. Desniveles
4. Escaleras y rampas
5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

#### **SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento**

- 1 Impacto
- 2 Atrapamiento

#### **SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**

1. Recintos

#### **SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

1. Alumbrado normal
2. Alumbrado de emergencia

#### **SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación**

## **SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

## **SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

## **SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

1. Procedimiento de verificación
2. Tipo de instalación exigido

## **SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas**

**Exigencia básica SU 1:** Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel, en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

### **1. Resbaladidad de los suelos**

Para el uso industrial no se fija la clase de resbaladidad de los pavimentos. No obstante se utilizarán pavimentos de clase 1 para todas las superficies.

### **2. Discontinuidades en el pavimento**

El suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. No existirán resaltos en los pavimentos de más de 6 mm.

### **3. Desniveles**

No existen desniveles de más de 55 cm que exijan la disposición de barreras de protección. No existe riesgo de caídas en ventanas.



#### **4. Escaleras y rampas**

No existen escaleras de uso general

No existen rampas de más de un 6% de pendiente.

#### **5. Limpieza de los acristalamientos exteriores**

No existen acristalamientos, al carecer de ventanas.

### **SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

#### **1. Impacto**

Con elementos fijos:

Altura libre de pasos: 6,50 m. > 2,20 m.

Altura libre de puertas: 2.40 m. > 2,00 m.

No existen elementos salientes en fachadas ni en paredes interiores.

Con elementos practicables:

No existen elementos practicables.

Con elementos frágiles:

No existen superficies acristaladas.

Con elementos insuficientemente perceptibles.

No existe ningún elemento en zonas de tránsito insuficientemente perceptibles.

#### **2. Atrapamiento**

El acceso es directo desde el exterior, por lo que no se utiliza ningún tipo de puerta, salvo las seccionales para acceso a la zona de procesado y a la cámara frigorífica.

### **SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

#### **1. Aprisionamiento**

Las puertas de los recintos con riesgo a aprisionamiento, dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior.

### **SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

#### **1. Alumbrado normal en zonas de circulación**

La nave industrial dispone de alumbrado mediante lámparas de descarga. Dicho alumbrado nos permite estar siempre por encima de los valores mínimos de iluminancia en lux exigidos en el DB-SU.

Tabla 1: Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado

| Zona     |                         | Iluminancia mínima<br>lux |    |
|----------|-------------------------|---------------------------|----|
| Exterior | Exclusiva para personas | Escaleras                 | 10 |
|          |                         | Resto de zonas            | 5  |
|          | Para vehículos o mixtas | 10                        |    |
| Interior | Exclusiva para personas | Escaleras                 | 75 |
|          |                         | Resto de zonas            | 50 |
|          | Para vehículos o mixtas | 50                        |    |

#### **2. Alumbrado de emergencia**

Se dispone de alumbrado de emergencia consiguiendo unos valores por encima de los mínimos marcados en el DB-SU.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Considerándose como fallo de alimentación el

descenso de la tensión de alimentación por debajo del setenta por ciento (70 %) de su valor nominal. Debe alcanzar al menos el cincuenta por ciento (50 %) del nivel de iluminación requerido al cabo de cinco segundos (5 s) y el cien por cien (100 %) a los sesenta segundos (60 s).

La instalación cumplirá durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo: En los pasillos de evacuación, la iluminancia horizontal en el suelo será de un lux (1 lx) a lo largo del eje central y medio lux (0.5 lx) en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía; en los puntos en los que estén situadas las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de cinco luxes (5 lx). A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no será mayor que 40:1. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas; Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático "Ra" de las lámparas será de cuarenta (40).

La iluminación de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplirán que la luminancia, de cualquier área de color de seguridad de la señal, debe ser al menos de dos candelios por metro cuadrado (2 cd/m<sup>2</sup>), en todas las direcciones de visión importantes; la relación de la luminancia máxima y la mínima dentro del color blanco o de seguridad no será mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes. La relación entre la luminancia "L blanca", y la luminancia "L color >10", no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1. Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al cincuenta por ciento (50 %) de la iluminancia requerida, al cabo de cinco segundos (5 s), y al cien por cien (100 %) al cabo de sesenta segundos (60 s).

## SU 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

| SU4.1                           | ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN                              |                             |                              |                                     | DB-SU4   | PROY. |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------|-------|
| 1.1 NIVEL DE ILUMINACIÓN MÍNIMA | EXTERIOR                                                              | Exclusiva para personas     | Escaleras                    | <input type="checkbox"/>            | 10 lx    |       |
|                                 |                                                                       |                             | Resto de zonas               | <input type="checkbox"/>            | 5 lx     |       |
|                                 |                                                                       | Para vehículos o mixtas     |                              | <input type="checkbox"/>            | 10 lx    |       |
|                                 |                                                                       | Factor de uniformidad media |                              | <input type="checkbox"/>            | 40%      |       |
|                                 | INTERIOR                                                              | Exclusiva para personas     | Escaleras                    | <input checked="" type="checkbox"/> | 75 lx    |       |
|                                 |                                                                       |                             | Resto de zonas               | <input checked="" type="checkbox"/> | 50 lx    | 50    |
|                                 |                                                                       | Para vehículos o mixtas     |                              | <input type="checkbox"/>            | 50 lx    |       |
|                                 |                                                                       | Factor de uniformidad media |                              | <input type="checkbox"/>            | 40%      | 40    |
| 1.2 USO PÚBLICA CONCURRENCIA    | Zonas en que la actividad se desarrolle con bajo nivel de iluminación | Iluminación de balizamiento | En rampas                    | <input type="checkbox"/>            | OBLIGAT. |       |
|                                 |                                                                       |                             | En cada peldaño de escaleras | <input type="checkbox"/>            | OBLIGAT. |       |

| SU4.2        | ALUMBRADO DE EMERGENCIA      |                                                                                                     |                                                                              |                                     | DB-SU4   | PROY. |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------|-------|
| 2.1 DOTACIÓN | Zonas y elementos a iluminar | Recintos con ocupación > 100 personas                                                               |                                                                              | <input type="checkbox"/>            | OBLIGAT. |       |
|              |                              | Todo recorrido de evacuación                                                                        |                                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> | OBLIGAT. | SI    |
|              |                              | Aparcamientos cerrados o cubiertos con $S_c > 100 \text{ m}^2$                                      | Incluidos pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o a zonas generales | <input type="checkbox"/>            | OBLIGAT. |       |
|              |                              | Locales que alberguen instalaciones de protección contra incendios                                  |                                                                              | <input type="checkbox"/>            | OBLIGAT. |       |
|              |                              | Locales de riesgo especial indicados en DB-SI 1                                                     |                                                                              | <input type="checkbox"/>            | OBLIGAT. |       |
|              |                              | Lugares donde se ubican los cuadros de distribución o maniobra del alumbrado de las zonas indicadas |                                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> | OBLIGAT. | SI    |

|                                                  |             |                                                                 |                                     |                      |    |
|--------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----|
|                                                  |             | Las señales de seguridad                                        | <input checked="" type="checkbox"/> | OBLIGAT.             | SI |
| 2.2 POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS |             | Altura de las luminarias de emergencia sobre el nivel del suelo | <input checked="" type="checkbox"/> | $h \geq 2 \text{ m}$ | 2  |
|                                                  | Disposición | En cada puerta de salida                                        | <input checked="" type="checkbox"/> | OBLIGAT.             | SI |
|                                                  |             | Señalando un peligro potencial                                  | <input type="checkbox"/>            | OBLIGAT.             |    |
|                                                  |             | Señalando emplazamiento de equipos de seguridad                 | <input checked="" type="checkbox"/> | OBLIGAT.             | SI |
|                                                  |             | En puertas existentes en los recorridos de evacuación           | <input checked="" type="checkbox"/> | OBLIGAT.             | SI |
|                                                  |             | En escaleras, recibiendo cada tramo iluminación directa         | <input checked="" type="checkbox"/> | OBLIGAT.             | SI |
|                                                  |             | En cualquier otro cambio de nivel                               | <input checked="" type="checkbox"/> | OBLIGAT.             | SI |
|                                                  |             | En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos | <input checked="" type="checkbox"/> | OBLIGAT.             | SI |

|                                       |                                                           |                                                                                                                                                                                        |                                                                        |                                     |                        |      |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|------|
| 2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN | Características                                           | Instalación fija                                                                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/>                                    | OBLIGAT.                            | SI                     |      |
|                                       |                                                           | Disposición de fuente propia de energía                                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/>                                    | OBLIGAT.                            | SI                     |      |
|                                       |                                                           | Entrada automática en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal (descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de la nominal) | <input checked="" type="checkbox"/>                                    | OBLIGAT.                            | SI                     |      |
|                                       |                                                           | Tiempo máximo para alcanzar el nivel de iluminación requerido en las vías de evacuación                                                                                                | 50%                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | 5 s                    | SI   |
|                                       |                                                           |                                                                                                                                                                                        | 100%                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> | 60 s                   | SI   |
|                                       | Condiciones de servicio (durante una hora desde el fallo) | Tiempo mínimo de servicio en caso de fallo                                                                                                                                             |                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 h                    | 1    |
|                                       |                                                           | Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$                                                                                                                                         | Iluminancia horizontal en el eje central, a nivel del suelo            | <input checked="" type="checkbox"/> | $\geq 1 \text{ lux}$   | 1    |
|                                       |                                                           |                                                                                                                                                                                        | Iluminancia de la banda central (ancho= $\frac{1}{2}$ ancho de la vía) | <input checked="" type="checkbox"/> | $\geq 0,5 \text{ lux}$ | 0,5  |
|                                       |                                                           | Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$                                                                                                                                            | Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$     | <input type="checkbox"/>            | $n$ bandas             |      |
|                                       |                                                           | Relación entre la iluminancia máxima y la mínima                                                                                                                                       | A lo largo del eje de la vía                                           | <input checked="" type="checkbox"/> | $\leq 40:1$            | 40:1 |

|                                             |                      |                                                                                                                                                                                       |                                                                      |                                     |                            |      |
|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------|
|                                             |                      | Iluminancia horizontal en puntos de localización de equipos                                                                                                                           | Equipos de seguridad                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | $\geq 5$ lux               | 5    |
|                                             |                      |                                                                                                                                                                                       | Instalaciones manuales de protección contra incendios                | <input checked="" type="checkbox"/> | $\geq 5$ lux               | 5    |
|                                             |                      |                                                                                                                                                                                       | Cuadros de distribución del alumbrado                                | <input checked="" type="checkbox"/> | $\geq 5$ lux               | 5    |
|                                             |                      | Factores considerados para la obtención de los niveles de iluminación establecidos<br>(Factor de mantenimiento: compensación de pérdida de rendimiento por suciedad y envejecimiento) | Factor de reflexión en paramentos                                    | <input type="checkbox"/>            | Nulo                       |      |
|                                             |                      |                                                                                                                                                                                       | Factor de mantenimiento                                              | <input type="checkbox"/>            |                            |      |
|                                             |                      |                                                                                                                                                                                       | Índice del Rendimiento Cromático (Ra) de las lámparas de las señales | <input checked="" type="checkbox"/> | Mínimo 40                  | 40   |
| 2.4 ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD | Requisitos a cumplir | Luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal                                                                                                                        |                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | $\geq 2$ cd/m <sup>2</sup> | 2    |
|                                             |                      | Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad                                                                                                   |                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | $\leq 10:1$                | 10:1 |
|                                             |                      | Relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10                                                                                                                       |                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | $\geq 5:1$ y $\leq 15:1$   | 10:1 |
|                                             |                      | Tiempo máximo para alcanzar la iluminancia requerida a las señales de seguridad                                                                                                       | 50%                                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | 5 s                        | 5    |
|                                             |                      |                                                                                                                                                                                       | 100%                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | 60 s                       | 60   |

### **SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso al que está dirigido este proyecto.

### **SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

En las naves industriales proyectadas no existen pozos, depósitos, ni piscinas, no existiendo el riesgo de ahogamiento.

### **SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso al que está dirigido este proyecto.

### **SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Procedimiento de verificación.-

**Frecuencia esperada de impactos  $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$**

Densidad de impactos sobre el terreno en:  $N_g$

Altura del edificio en el perímetro: H

Superficie de captura equivalente del edificio:  $A_e$

Coeficiente relacionado con el entorno:  $C_1$

Según Mapa del apartado 1 del DB SU 8, Noharre (Ávila):

**5,5**

$$\text{Riesgo admisible } N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \times 10^{-3}$$

Coeficiente en función del tipo de construcción:  $C_2$

Coeficiente en función del contenido del edificio:  $C_3$

Coeficiente en función del uso del edificio:  $C_4$

Coeficiente en función de la necesidad de continuidad:  $C_5$

Puesto que  $N_e \leq N_a$ , **no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.**

## **5. DB-HS. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD.**

### **HS 1 Protección frente a la humedad**

1. Muros en contacto con el terreno
2. Suelos
3. Fachadas
4. Cubiertas

### **HS 2 Recogida y evacuación de residuos**

- 1 Almacén de contenedores y espacio de reserva para recogida centralizada
- 2 Espacio de almacenamiento

### **HS 3 Calidad del aire interior**



1. Caracterización y cuantificación de las exigencias
2. Dimensionamiento

#### **HS 4 Suministro de agua**

1. Caracterización y cuantificación de las exigencias
2. Diseño de la instalación
3. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados

#### **HS 5 Evacuación de aguas residuales**

1. Descripción general
2. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes
3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales
4. Dimensionado de la red de aguas pluviales
5. Dimensionado de los colectores de tipo mixto
6. Dimensionado de la red de ventilación

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 (Artículo 13 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “salubridad” en edificios de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 5 exigencias básicas HS.

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de salubridad.

**Exigencia básica HS 1:** Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración, o en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

**Datos previos:**

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno: | -0.50 m   |
| Cota del nivel freático:                                       | > -4,00 m |
| Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1):                 | Baja      |

**1. Muros en contacto con el terreno**

No hay muros en contacto con el terreno

**2. Suelos**

Grado de impermeabilidad.-

|                                                   |                      |
|---------------------------------------------------|----------------------|
| Presencia de agua:                                | Baja                 |
| Coefficiente de permeabilidad del terreno:        | $k_s = 10^{-6}$ cm/s |
| Grado de impermeabilidad según tabla 2.3, DB HS1: | 1                    |

Solución constructiva.-

|                |             |
|----------------|-------------|
| Tipo de muro:  | De gravedad |
| Tipo de suelo: | Solera      |

Tipo de intervención en el terreno: Sin intervención

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.4, DB HS1:  
C2+C3+D1

- C2 El hormigón que debe emplearse será de retracción moderada.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- D1 Debe impermeabilizarse el suelo mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. Como la lámina es no adherida, debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Solera de hormigón: Aplicación de una emulsión asfáltica vegetal sobre la superficie del terreno, capa de 20 cm. de encachado de grava 40/80 mm., una lámina de polietileno de 1 mm. de espesor con doble capa de capa antipunzonamiento, y solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor de hormigón de retracción moderada.

### 3. Fachadas

Solución constructiva.-

No se diseñan fachadas.

### 4. Cubiertas

Solución constructiva: cubierta impermeable,

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Tipo de cubierta:       | Inclinada convencional |
| Uso:                    | No transitable         |
| Condición higrotérmica: | Sin ventilar           |

|                                           |                                        |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| Barrera contra el paso del vapor de agua: | No, ya que no se prevén condensaciones |
| Sistema de formación de pendiente:        | Estructura metálica                    |
| Pendiente:                                | 5% mínima según tabla 2.10,DB HS1      |
| Aislamiento térmico:                      | Panel tipo sándwich. Espesor 50 cm     |
| Capa de impermeabilización:               | No exigible                            |
| Tejado:                                   | Panel tipo sándwich. Espesor 50 cm     |
| Sistema de evacuación de aguas:           | Canalones y bajantes vistos            |

La cubierta se realizará mediante pórticos metálicos unidos por correas, sobre las que se colocará posteriormente el panel sándwich de 50 mm de espesor, además de canalones y bajantes vistos, para la evacuación de las aguas pluviales.

## **HS 2 Recogida y evacuación de residuos**

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

No se encuentra dentro del ámbito de aplicación ya que no se trata de un edificio de viviendas, y no se manipulan residuos ordinarios.

## **HS 3 Calidad del aire interior**

No se encuentra dentro del ámbito de aplicación.

## **HS 4 Suministro de agua**

La industria ya dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma

sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

### **HS 5 Evacuación de aguas residuales**

**Exigencia básica HS 5:** Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente de las precipitaciones atmosféricas y de las escorrentías.

Las aguas residuales procedentes de los vestuarios de las oficinas se recogen en una fosa séptica, que ya estaba ejecutada en el proyecto original.

## **6. DB-HR. EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.**

1. Elementos constructivos verticales
2. Elementos constructivos horizontales
3. Ficha justificativa del cumplimiento de la NBE-CA-88

El objetivo del requisito básico “Protección frente al 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 (Artículo 14 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impacto y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de protección frente al ruido.

Según el ámbito de aplicación de este DB, se exceptúan los recintos ruidosos, los cuales se regirán por su reglamentación específica. Este DB considera como “recinto ruidoso”, aquel recinto de uso generalmente industrial, cuyas actividades producen un nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, en el recinto, mayor que 80 dbA, no compatible con el requerido en los recintos protegidos.

Al tratarse de un recinto industrial, el nivel sonoro puede ser superior, y como en el entorno no se encuentra ningún recinto habitable, no sería de aplicación.

Asimismo le es de aplicación el Decreto 3/1995 de Castilla y León, de 12 de enero, por el que se establecen las condiciones a cumplir por los niveles sonoros o de vibraciones producidos en actividades clasificadas.

Según el artículo 1 de este decreto, “Quedan sometidas a las disposiciones del presente Decreto todas las industrias, actividades, instalaciones, máquinas y, en general, cualquier dispositivo o actividad susceptible de generar niveles sonoros o de vibraciones, que puedan ser causa de molestia a las personas o de riesgos para la salud o el bienestar de las mismas, sin perjuicio de la aplicación de la normativa de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su ámbito correspondiente”.

Según el artículo 2, el ámbito de aplicación será la comunidad de Castilla y León.

Por lo tanto, esta edificación debe cumplir la normativa de Castilla y León sobre protección acústica.

Se fija el siguiente horario:

Día: entre las 8 y las 22 horas

Noche: entre las 22 y las 8 horas

Según el anexo I de este decreto, el nivel de ruido exterior en el ambiente exterior no superará los niveles de:

70 dbA en horario de día

55 dbA en horario de noche

Las actividades realizadas por esta industria se realizarán exclusivamente en horario de día.

Durante el horario diurno el nivel sonoro se estima no superará los 65 dbA.

El edificio tiene dos laterales no cubiertos, pero el ruido emitido por la maquinaria es bajo, y además se encuentra alejado de edificaciones residenciales.

Se cumple con la normativa aplicable sobre nivel de ruidos en el exterior.

## **7. DB-HE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA.**

### **HE 1 Limitación de la demanda energética**

1. Ámbito de aplicación
2. Definición y cuantificación de exigencias
3. Datos previos y cálculo de limitación de la demanda energética

4. Control de condensaciones superficiales y comprobación
5. Ficha de cálculo y comprobación
6. Permeabilidad al aire

## **HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas**

- 1 Ficha justificativa de cumplimiento del RITE

## **HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

- 1 Ámbito de aplicación

## **HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

- 1 Cuantificación de exigencias y datos de cálculo
- 2 Condiciones y características de la instalación
  - 2.1 Características generales de la edificación y de la instalación
  - 2.2 Cálculo de la demanda energética de la vivienda
  - 2.3 Elección de la fracción solar anual
  - 2.4 Elección de la superficie de captadores solares
  - 2.5 Situación de los captadores solares
  - 2.6 Circuito primario
  - 2.7 Intercambiador y acumulación
  - 2.8 Regulación y control
  - 2.9 Subsistema de apoyo de energía convencional
- 3 Fichas resumen de características y cálculo de la instalación

## **HE 5 Contribución solar fotovoltaica mínima de energía eléctrica**



## **HE 1 Limitación de demanda energética**

**Exigencia básica SU 1:** 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.

**Este proyecto no se encuentra dentro del ámbito de aplicación,** ya que se encuentra dentro del campo de aplicación de instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

## **HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas**

**Este proyecto no se encuentra dentro del ámbito de aplicación,** ya que se encuentra dentro del campo de aplicación de instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

## **HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

**Este proyecto no se encuentra dentro del ámbito de aplicación,** ya que se encuentra dentro del campo de aplicación de instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

## **HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

**Exigencia básica HE 4:** No hay consumo ni demanda de ACS.

## **HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

### **1. Ámbito de aplicación**

La edificación proyectada no se encuentra dentro del ámbito de aplicación por el que sea exigible la contribución fotovoltaica de energía eléctrica, de acuerdo con la tabla 1.1, DB HE 5.

***ANEJO III:***  
***CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS***

## **ÍNDICE ANEJO III**

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción.....                                | 3  |
| 2. Hipótesis de cálculo                             |    |
| 2.1. Normativa aplicada .....                       | 3  |
| 2.2. DB-SE, acciones en la edificación .....        | 3  |
| 2.3. DB-SE, cimentación .....                       | 4  |
| 2.4. DB-SE, aceros .....                            | 5  |
| 2.5. DB-SE, fábrica .....                           | 6  |
| 3. Base de cálculo de CYPE INGENIEROS (METAL 3D)    |    |
| 3.1. Análisis realizado por el programa .....       | 7  |
| 3.2. Acciones consideradas .....                    | 8  |
| 3.3. Estado límite .....                            | 8  |
| 3.4. Comprobaciones realizadas por el programa..... | 8  |
| 4. Acciones adoptadas en el cálculo                 |    |
| 4.1. Acciones gravitatorias .....                   | 10 |
| 4.2. Acciones variables .....                       | 13 |
| 4.3. Acciones térmicas y reológicas .....           | 16 |
| 4.4. Acciones sísmicas.....                         | 16 |
| 5. Datos de las construcciones .....                | 17 |
| 6. Cálculo de la estructura metálica: barras .....  | 20 |
| 7. Cálculo de la cimentación .....                  | 41 |
| 8. Cálculo de las placas de anclaje .....           | 48 |

## **Anejo 3: CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS.**

### **1. INTRODUCCIÓN**

En este anejo se redacta el cálculo de la estructura metálica y cimentación de las naves proyectadas. Para el cálculo de la estructura metálica, así como de sus zapatas y placas de anclaje, se utilizará el programa "GENERADOR DE PÓRTICOS" y "METAL 3D" de la firma CYPE Ingenieros.

El proceso a seguir para el cálculo de la estructura consistirá en un primer diseño de los pórticos en el "Generador de Pórticos" y una vez diseñado el pórtico y las correas se exportará a "Metal 3D" donde se calculará todo el conjunto de la estructura. Más adelante se detallan los resultados.

### **2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO**

#### **2.1. Normativa aplicada**

Se aplica el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.) en particular el Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE).

Teniendo especial relevancia los apartados:

- DB-SE-AE, Acciones en la Edificación.
- DB-SE-C, Cimientos.
- DB-SE-A, Aceros.

También se aplicará la norma EHE-98 sobre hormigón armado.

#### **2.2. DB-SE-Acciones en la Edificación**

Tal y como se expone en el art. 10, "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”.

Se precisarán dos exigencias básicas:

- **Resistencia y estabilidad**, se debe garantizar la resistencia y estabilidad de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.
- **Aptitud al servicio**, ésta será conforme con el uso previsto del edificio, de manera que no se produzcan deformaciones, comportamiento dinámico y degradaciones inadmisibles.

Nunca se superarán los estados límite, tanto de servicio como últimos, para la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales y para la determinación del efecto de las acciones, así como para la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

### **2.3. DB-SE-Cimentación**

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre Estados Límite Últimos y Estados Límite de Servicio.

Como estados límite últimos, deben considerarse los debidos a:

a) Pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo, de la cimentación, por hundimiento, deslizamiento o vuelco.

b) Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.

c) Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.

d) Fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

a) Los movimientos excesivos de la cimentación, que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura, que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

b) Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional.

c) Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

#### **2.4. DB-SE-Aceros**

Se requieren dos tipos de verificaciones, las relativas a:

a) La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).

b) La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

##### **Estados límite últimos**

Para la verificación de la capacidad portante se consideran los estados límite últimos de estabilidad y resistencia.

## **Estados límite de servicio**

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo

### **2.5. DB-SE-Fábrica**

#### **Capacidad portante**

En los análisis de comportamiento de muros en estado límite de rotura se podrá adoptar un diagrama de tensión a deformación del tipo rígido-plástico.

El coeficiente parcial de seguridad para acciones de pretensado, después de las pérdidas será igual a 1,00.

La comprobación del estado límite último de anclaje en elementos sometidos. a efectos locales de pretensado, se realizará para el valor de carga última.

#### **Aptitud al servicio**

En todo caso se comprobará que, bajo las combinaciones de acciones del tipo frecuente, no existen deformaciones verticales entre dos puntos cualesquiera de un mismo paño, que superen  $1/1000$  de la distancia que los separa.

Para evitar la fisuración y asegurar la durabilidad del acero pretensado, se comprobará que, para las combinaciones de acciones del tipo casi permanente no se producen tracciones ni rotura a compresión de la fábrica. Se considerará que ya se ha transferido el pretensado, una vez producidas las pérdidas de tensión.

El coeficiente parcial de seguridad para acciones de pretensado, después de las pérdidas, será igual a 0,90 si la armadura es postensa y el efecto de la acción es favorable, igual a 0,95 si la armadura es pretensa y el efecto de la acción es favorable, será igual a 1,10 si la armadura es postensa y



el efecto de la acción es desfavorable e igual a 1,05 si la armadura es pretensa y el efecto de la acción es desfavorable.

Tras las pérdidas, se considerará que el esfuerzo de pretensado es constante.

### **Juntas de dilatación**

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños.

## **3. BASE DE CÁLCULO DE CYPE INGENIEROS (METAL 3D)**

Metal 3D, calcula estructuras tridimensionales (3D) definidas con elementos tipo barras en el espacio y nudos en la intersección de las mismas.

Se puede emplear cualquier tipo de material para las barras y se define a partir de las características mecánicas y geométricas.

Si el material que se emplea es acero, se obtendrá dimensionado de forma automática.

La introducción de datos se realiza de forma gráfica, así como la consulta de resultados.

### **3.1. Análisis realizado por el programa**

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales.

Las cargas se colocarán indistintamente en las barras o en los nudos, según la sollicitación y en la dirección requerida.

Se puede dimensionar cualquier tipo de nudo o apoyo según las especificaciones.

A partir de la geometría y las cargas que se introducen, se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, así como las matrices de cargas, por hipótesis simples. Se obtendrá la matriz de desplazamiento de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez.

El sistema de unidades utilizado para el cálculo de la estructura es el Sistema Internacional de unidades, tal como marca la normativa.

### **3.2. Acciones consideradas**

Las acciones características consideradas para cada una de las hipótesis simples definibles son:

- Peso propio.
- Sobrecarga.
- Viento.
- Nieve.
- Sismo.

### **3.3. Estados límite**

Para cada material, uso y norma, se generarán los estados límite correspondientes.

La normativa de estados límite últimos de rotura son:

- Hormigón: EHE-CTE.
- Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE.
- Acero conformado: CTE DB-SE A.
- Acero laminado: CTE DB-SE A.
- Madera: CTE DB-SE M.

### **3.4. Comprobaciones realizadas por el programa.**

#### **3.4.1. Barras**

El programa comprueba y dimensiona las barras de la estructura según criterios límite:

- Tensión.
- Esbeltez.
- Flecha.
- Otras como, abolladura y pandeo lateral.

### **3.4.2. Cimentación**

El programa calcula cimentaciones aisladas de varias geometrías, pero siempre los estados a comprobar son, las tensiones sobre el terreno, estados de equilibrio y los esfuerzos del hormigón.

En tensiones sobre el terreno se comprobará que:

- La tensión media no supere la del terreno.
- La tensión máxima en borde, no supere en un tanto por ciento la media, según combinación: gravitatoria 25%, viento 33% y sismo 50%.

Estado de equilibrio:

- Se comprueba que la resultante, aplicando las combinaciones de estados límite, queda dentro de la zapata.

Esfuerzos del hormigón:

- Se verificará la flexión de la zapata y las tensiones tangenciales.

### **3.4.3. Placas de anclaje**

Las comprobaciones que se hacen en la placa de anclaje serán las siguientes:

- Comprobación sobre el hormigón, se verificará que el punto más comprimido bajo la placa no supera la tensión admisible del hormigón.
- Comprobaciones sobre los pernos, se comprobará que la tensión no supere la resistencia de cálculo del perno. Además se comprobará el hormigón circundante, por deslizamiento, pérdida de adherencia, arrancamiento por el cono de rotura y rotura por esfuerzo cortante.
- Aplastamiento de la placa, se comprobará que en cada perno, no se supera el esfuerzo cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

#### 4. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

##### 4.1. Acciones gravitatorias.

Los valores de las acciones gravitatorias consideradas en el cálculo, estimadas de acuerdo con el Documento Básico SE-AE del CTE, se indican a continuación:

##### Cargas superficiales.-

##### **Hipótesis de Peso propio:**

Tabla 1: Peso propio

| Planta       | Categoría de uso              | Hipótesis | Cargas (kN/m <sup>2</sup> ) |
|--------------|-------------------------------|-----------|-----------------------------|
| Cubierta     | Cubrición (Panel sándwich 60) | 0         | 0.20                        |
| Cerramientos | No hay cerramientos laterales | 0         | 0.00                        |

### Hipótesis de Sobrecarga de uso (Q1):

Tabla 2: Sobrecarga de uso

| Planta   | Categoría de uso                              | Hipótesis | Cargas (kN/m <sup>2</sup> ) |
|----------|-----------------------------------------------|-----------|-----------------------------|
| Cubierta | Cubierta ligera sobre correas (sin forjado) * | Q1        | 0.40                        |

\* Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

### Hipótesis de Nieve:

De acuerdo con el apartado 3.5 Nieve, y el Anejo E Datos climáticos, del Documento Básico SE-AE del CTE, el valor de la carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal ( $q_n$ ), puede tomarse como:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

$\mu$ : Coeficiente de forma de la cubierta.

$S_k$ : Valor característico de la carga de nieve, sobre un terreno horizontal, se obtiene de la Tabla E.2 del anejo E del Documento Básico SE-AE del CTE.

Tabla 3: Carga de nieve

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Localidad                  | Noharre |
| Zona                       | 3       |
| Altitud topográfica (m)    | 856     |
| $S_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,566   |

**Mapa de zonas climáticas:**



Figura 1: Mapa de zonas climáticas

**Clasificación del clima invernal**

Tabla 4: Zona de clima invernal

| Altitud (m) | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0           | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 200         | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| 400         | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| 500         | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| 600         | 0,9 | 0,9 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
| 700         | 1,0 | 1,0 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,2 |
| 800         | 1,2 | 1,1 | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,2 |
| 900         | 1,4 | 1,3 | 0,6 | 1,0 | 0,8 | 0,9 | 0,2 |
| 1.000       | 1,7 | 1,5 | 0,7 | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,2 |
| 1.200       | 2,3 | 2,0 | 1,1 | 1,9 | 1,3 | 2,0 | 0,2 |
| 1.400       | 3,2 | 2,6 | 1,7 | 3,0 | 1,8 | 3,3 | 0,2 |
| 1.600       | 4,3 | 3,5 | 2,6 | 4,6 | 2,5 | 5,5 | 0,2 |
| 1.800       | -   | 4,6 | 4,0 | -   | -   | 9,3 | 0,2 |
| 2.200       | -   | 8,0 | -   | -   | -   | -   | -   |

La disposición de los faldones de cubierta puede impedir el deslizamiento de la nieve, y como la pendiente de la cubierta es inferior al 30%, el factor de forma, tiene el valor 1.

Para tener en cuenta la posible distribución asimétrica de la nieve, debidas al transporte de la misma por acción del viento, se debe reducir el factor de forma, en las partes en que la acción, sea favorable:

Tabla 5: Carga de nieve según disposición de los faldones de cubierta

| Hipótesis | Planta           | Cargas (kN/M <sup>2</sup> ) |
|-----------|------------------|-----------------------------|
| N1        | Faldón izquierdo | 0.566                       |
|           | Faldón derecho   | 0.566                       |
| N2        | Faldón izquierdo | 0.566                       |
|           | Faldón derecho   | 0.283                       |
| N3        | Faldón izquierdo | 0.283                       |
|           | Faldón derecho   | 0.566                       |

La situación de la nave es normal, por lo que el valor de carga de nieve ni se incrementa ni se reduce.

#### 4.2. Acciones variables

##### Hipótesis de viento:

La acción del viento, es generalmente una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, se expresa como presión estática  $q_e$ :

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$q_b$ : Presión dinámica del viento.

$c_e$ : Coeficiente de exposición.

$c_p$ : Coeficiente de presión.

El valor de la presión dinámica del viento  $q_b$ , se obtiene según el anejo D Acción del viento, del Documento Básico SE-AE, del CTE. Para ello lo primero, es situar la localidad en estudio, dentro del mapa de zonas eólicas de España, que también refleja los valores de la velocidad básica del viento.

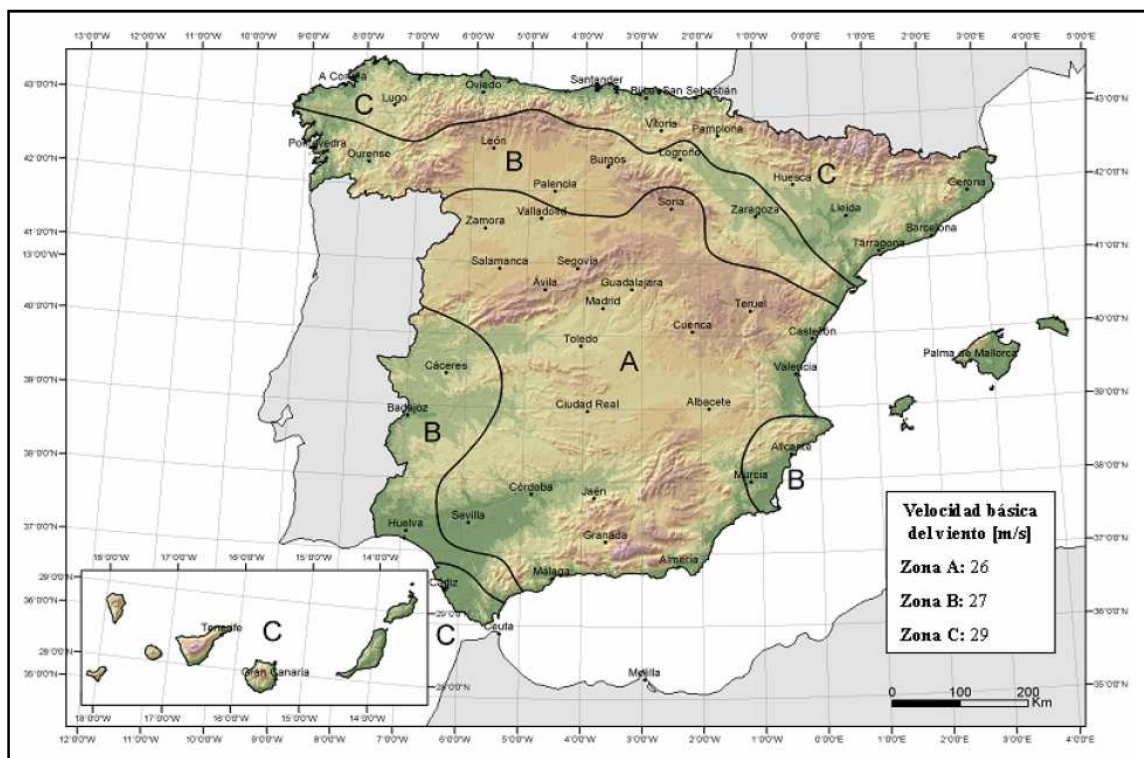


Figura 2: Mapa de zonas eólicas de España con los valores de la velocidad básica del viento.

La localidad de Noharre, se encuentra en la zona A, por lo que le corresponde una presión dinámica ( $q_b$ ) de  $0.42 \text{ kN/m}^2$ .

Para comprobaciones de estados límite de servicio, la velocidad básica puede modificarse con el coeficiente de la tabla D.1 del citado DB, según el



periodo de retorno considerado, tomando para esa variable, un tiempo igual al periodo de servicio con el que se proyecta el edificio.

Tabla 6: Coeficiente corrector de la velocidad básica del viento

| Periodo de retorno (años) | 1    | 2    | 5    | 10   | 20   | 50   | 200  |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Coeficiente corrector     | 0,41 | 0,78 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 1,00 | 1,08 |

Como el periodo de servicio de esta edificación es de 50 años, no se modifica el valor de la presión dinámica.

Para la obtención del coeficiente de exposición, se utilizan las siguientes expresiones:

$$c_e = F \cdot (F + 7 \cdot k) \quad \text{y,} \quad F = k \cdot \ln(\max(z, Z) / L)$$

siendo k, L y Z, parámetros característicos de cada tipo de entorno.

Tabla 7: Coeficientes para tipo de entorno

| Grado de aspereza del entorno                                                                                    | Parámetro |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|
|                                                                                                                  | k         | L (m) | Z (m) |
| I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud | 0,15      | 0,003 | 1,0   |
| II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia                                                 | 0,17      | 0,01  | 1,0   |
| III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas       | 0,19      | 0,05  | 2,0   |
| IV Zona urbana en general, industrial o forestal                                                                 | 0,22      | 0,3   | 5,0   |
| V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura                                   | 0,24      | 1,0   | 10,0  |

Datos de emplazamiento de la edificación:

- Grado de aspereza del entorno: II, Terreno rural llano sin obstáculos, ni arbolado de importancia.
- Altura media de cerramiento lateral: No hay cerramientos laterales.
- Altura media de cubierta: 8,25 m.

- Altura media de cerramiento hastial: No hay cerramientos hastiales.

Coeficientes de exposición:

- |                        |       |                             |
|------------------------|-------|-----------------------------|
| - Cerramiento lateral: | 0     | $q_b: 0 \text{ kN/m}^2$     |
| - Cubierta:            | 2,679 | $q_b: 1,125 \text{ kN/m}^2$ |
| - Cerramiento hastial: | 0     | $q_b: 0 \text{ kN/m}^2$     |

Por otra parte se valora la presión eólica exterior, ejercida sobre una construcción diáfana, teniendo en cuenta la configuración geométrica de la estructura, en cuanto a la esbeltez en el plano paralelo al viento y al área de huecos en las zonas de succión, respecto al área total de huecos de las naves; resultando un coeficiente de presión  $c_p=0$ .

Con lo que la acción del viento, es decir la presión estática es  $q_e = 1,125 \text{ kN/m}^2$ .

#### **4.3. Acciones Térmicas y Reológicas**

De acuerdo con el Documento Básico SE-AE del CTE, punto 3.4.1, al ser la longitud del edificio superior a 40 m., se debe disponer de juntas de dilatación. En este caso, los únicos elementos estructurales que deberían llevar junta, serán las correas de cubierta. Pero éstas, no son elementos continuos, ya que se sujetarán a los dinteles, mediante uniones atornilladas que permitan la libre dilatación de las mismas.

#### **4.4. Acciones Sísmicas**

La norma NCSE determina la situación de un edificio por dos valores: la aceleración sísmica básica y el coeficiente de contribución.

La aceleración sísmica básica es la aceleración horizontal sufrida por el terreno en un terremoto con un período de retorno de 500 años. Sus valores, en España, se sitúan entre 0 y 0,25 g, siendo “g”, la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica de cálculo, es la aceleración con la que se debe calcular la estructura. En NCSE-94 viene dada por un factor, entre 1,0 y 1,3 que multiplica la aceleración sísmica básica, en función de la importancia de la edificación. Dicha importancia se determina mediante el período de vida estimado, 50 años para edificios de normal importancia y 100 años para edificios de especial importancia.

El coeficiente de contribución K, tiene en cuenta la distinta contribución a la peligrosidad sísmica en cada punto de España, de la sismicidad de la Península y de la proximidad a la falla Azores - Gibraltar. Sus valores se sitúan entre 1,0 para todo el territorio nacional, salvo Andalucía occidental y sudoeste de Extremadura, y 1,5.

De acuerdo con lo dispuesto en la Norma NCSE-02, sobre la ubicación del edificio, observando el Mapa de Peligrosidad Sísmica, no es de aplicación.

Tabla 8: Resumen de cargas introducidas para el cálculo

| <b>CARGAS</b> | <b>kg/m<sup>2</sup></b> |
|---------------|-------------------------|
| Peso propio   | 20,39                   |
| Sobrecarga    | 40,78                   |
| Nieve         | 57,71                   |
| Viento        | 114,72                  |

## 5. DATOS DE LAS CONSTRUCCIONES

Se construirá un edificio de tres naves adosadas, de estructura metálica y sin cerramiento, formado por un nave central (nave 2) de dimensiones 26 × 70 m. y una altura al alero de 7,5 m., y dos módulos laterales (naves 1 y 3) de

dimensiones  $25 \times 70$  m. y una altura al alero de 7,5 m. cada uno. Los dos módulos laterales se dispondrán paralelamente a ambos lados de la nave central. La superficie construida será de  $5.320 \text{ m}^2$ .

### **Estructura metálica**

Pórticos: al proyectarse dos tipos de nave, existen dos formas de pórtico, ambas a dos aguas, que solo difieren en la luz y el ángulo de la pendiente. Se realizarán, mediante estructura metálica rígida. Estarán formados por la unión de dinteles y pilares en perfiles de acero laminado IPE-330 y HEA-240 respectivamente. Las uniones entre ambos (en los nudos), se han calculado como rígidas, es decir irán soldadas a tope, y reforzados mediante cartelas de 2 m. El acero será S 275, con límite elástico de  $2.600 \text{ kp/cm}^2$  y un módulo de elasticidad de  $2,1 \times 10^6 \text{ kp/cm}^2$ .

La geometría será:

-Pórticos nave central (nave 2): tendrán un luz de 25,51 m., altura al alero de 7,50 m., altura a la cumbrera de 9,10 m. y pendiente del 12,50 %. La separación será de 5 m.

-Pórticos naves laterales (naves 1 y 3): tendrán un luz de 23,28 m., altura al alero de 7,50 m., altura a la cumbrera de 9,10 m. y pendiente del 13,75 %. La separación será de 5,82 m.

La estructura de cubierta: formada por correas tipo ZF 200x2, de acero S235JR, separadas 1 m.

Cerramiento de cubierta: formada por panel sándwich de 50 mm de espesor.

Placas de anclaje: Las uniones entre los pilares son empotramientos rígidos, los pilares irán soldados a las placas de anclaje y éstas agarradas a los pernos que están embebidos en la cimentación.

Cruz de San Andrés: Se colocarán en cuatro vanos, ejecutadas en perfil redondo macizo de  $\varnothing 20$  mm., con tensores de postensado.

## **Cimentaciones**

La cimentación ha de transmitir al terreno las acciones procedentes del propio peso de los edificios y sobrecarga, acciones del viento y nieve, habiendo resultado en las pruebas previas geotécnicas, una resistencia del terreno de 2 kg/cm<sup>2</sup>.

Las zapatas serán aisladas y rígidas con dimensiones acordes con el pilar que soporten, se realizarán en hormigón armado HA-25, la armadura será de acero corrugado B 500 S. Los primeros 10 cm. se rellenarán con hormigón de limpieza.

## CYPE: GENERADOR DE PÓRTICOS Y METAL 3D

### 6. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA: BARRAS.

#### Pórticos con separación de 5 m.

Tabla 9: Datos de correas de cubierta. Pórticos S= 5 m

| Parámetros de cálculo                                   |                                   | Descripción de correas   |                                    |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Límite flecha: L / 250                                  | Número de vanos: Tres o más vanos | Tipo de perfil: ZF-200x2 | Separación: 1.00 m.                |
| Tipo de fijación: Fijación rígida                       |                                   | Tipo de Acero: S 275     |                                    |
| Comprobación                                            |                                   |                          |                                    |
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. |                                   |                          |                                    |
| Porcentajes de aprovechamiento:                         |                                   |                          |                                    |
| -Tensión: 50.82%                                        |                                   |                          |                                    |
| -Flecha: 30.66 %                                        |                                   |                          |                                    |
| Medición de correas                                     |                                   |                          |                                    |
| Tipo de correas                                         | Nº de correas                     | Peso lineal kg/m         | Peso superficial kg/m <sup>2</sup> |
| Correas de cubierta                                     | 26                                | 156,28                   | 6,25                               |

Tabla 10: Cargas en barras. Pórtico 1A

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.04 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.34 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.12 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.06 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.09 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.09 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Faja     | 0.00/0.38 (R) | 0.31 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Faja     | 0.38/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.07 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.04 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.06 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.09 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.09 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.34 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.12 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Faja     | 0.00/0.38 (R) | 0.31 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Faja     | 0.38/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D)(H1 D N)                    | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 10: Cargas en barras. Pórtico 1A(bis)

| Barra    | Hipótesis           | Tipo     | Posición | Valor     | Orientación             |
|----------|---------------------|----------|----------|-----------|-------------------------|
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N) | Uniforme | ---      | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N) | Uniforme | ---      | 0.07 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |

Tabla 11: Cargas en barras. Pórtico 2A

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.08 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.58 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.24 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.25 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.11 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.32 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.08 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.25 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.11 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.58 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.24 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.32 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 12: Cargas en barras. Pórtico 3A

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.08 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.51 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.24 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.25 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.11 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.31 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 12: Cargas en barras. Pórtico 3A (bis)

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.08 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.25 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.11 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.51 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.24 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.31 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 13: Cargas en barras. Pórtico 4A

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.08 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.51 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.24 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.25 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.11 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.31 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.08 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.25 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.11 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.51 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.24 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.31 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |



Tabla 14: Cargas en barras. Pórtico 5A

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.08 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.58 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.24 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.25 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.11 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.32 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.08 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.25 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.11 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.58 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.24 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.32 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.28 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 15: Cargas en barras. Pórtico 6A

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.04 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.34 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.12 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.06 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.09 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.09 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Faja     | 0.00/0.38 (R) | 0.31 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Faja     | 0.38/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.07 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.04 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |

Tabla 15: Cargas en barras. Pórtico 6A (bis)

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.06 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.85 (R) | 0.09 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.85/1.00 (R) | 0.09 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.34 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.12 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.15 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.15/1.00 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Faja     | 0.00/0.38 (R) | 0.31 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Faja     | 0.38/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.14 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.07 Tn/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.

**Pórticos con separación de 5,82 m.**

Tabla 16: Datos de correas de cubierta. Pórticos S= 5,82 m

| Parámetros de cálculo                                   |                                   | Descripción de correas   |                                    |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Límite flecha: L /250                                   | Número de vanos: Tres o más vanos | Tipo de perfil: ZF-200x2 | Separación: 1.20 m.                |
| Tipo de fijación: Fijación rígida                       |                                   | Tipo de Acero: S 275     |                                    |
| Comprobación                                            |                                   |                          |                                    |
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. |                                   |                          |                                    |
| Porcentajes de aprovechamiento:                         |                                   |                          |                                    |
| -Tensión: 89.87%                                        |                                   |                          |                                    |
| -Flecha: 63.42 %                                        |                                   |                          |                                    |
| Medición de correas                                     |                                   |                          |                                    |
| Tipo de correas                                         | Nº de correas                     | Peso lineal kg/m         | Peso superficial kg/m <sup>2</sup> |
| Correas de cubierta                                     | 24                                | 144,26                   | 5,55                               |

Tabla 17: Cargas en barras. Pórtico 1B

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.04 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.48 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.17 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.07 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Faja     | 0.00/0.36 (R) | 0.40 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Faja     | 0.36/1.00 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.19 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.03 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 17: Cargas en barras. Pórtico 1B (bis)

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.04 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.07 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.48 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.17 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Faja     | 0.00/0.36 (R) | 0.40 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Faja     | 0.36/1.00 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.19 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.03 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 18: Cargas en barras. Pórtico 2B

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.79 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.44 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.79 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.44 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 19: Cargas en barras. Pórtico 3B

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.71 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.41 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.71 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.41 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 20: Cargas en barras 4,5,6,7,8,9,10

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.71 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |

Tabla 20: Cargas en barras 4,5,6,7,8,9,10 (bis)

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.71 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 21: Cargas en barras. Pórtico 11B

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.71 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.41 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.71 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.41 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 22: Cargas en barras. Pórtico 12B

| Barra    | Hipótesis                         | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación             |
|----------|-----------------------------------|----------|---------------|-----------|-------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                  | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.79 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Tabla 22: Cargas en barras. Pórtico 12B (bis)

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.44 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.09 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.27 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.79 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.33 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.04 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.38 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Uniforme | ---           | 0.44 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.12 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Tabla 23: Cargas en barras. Pórtico 13B

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.04 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.48 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.17 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.07 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.19 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Faja     | 0.00/0.36 (R) | 0.40 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Faja     | 0.36/1.00 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (H1ND)(H1DN)                        | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1/2 N D) (H1 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.03 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1 N D) (H1/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente                    | Uniforme | ---           | 0.04 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.18 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 1   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.07 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.00/0.86 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 0 grados. Presión exterior tipo 2   | Faja     | 0.86/1.00 (R) | 0.13 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.48 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |

Tabla 23: Cargas en barras. Pórtico 13B (bis)

| Barra    | Hipótesis                           | Tipo     | Posición      | Valor     | Orientación              |
|----------|-------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 1 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.17 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.00/0.14 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 180 grados. Presión exterior tipo 2 | Faja     | 0.14/1.00 (R) | 0.02 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | 90 grados                           | Uniforme | ---           | 0.19 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Faja     | 0.00/0.36 (R) | 0.40 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | 270 grados                          | Faja     | 0.36/1.00 (R) | 0.36 Tn/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | (HIND)(HIDN)                        | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (HI/2 N D) (HI D N)                 | Uniforme | ---           | 0.06 Tn/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (HI N D) (HI/2 D N)                 | Uniforme | ---           | 0.03 Tn/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.

Nudos.

Tabla 24: Nudos

| Nudos | Coordenadas (m) |         |       | Coacciones |    |    |    |    |    |    |    | Vínculos |            |
|-------|-----------------|---------|-------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----------|------------|
|       | X               | Y       | Z     | DX         | DY | DZ | GX | GY | GZ | VO | EP |          | DX/DY/DZ   |
| 1     | 0.000           | -25.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 2     | 0.000           | -25.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 3     | 0.000           | -20.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 4     | 0.000           | -20.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| S     | 0.000           | -15.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 6     | 0.000           | -15.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 7     | 0.000           | -10.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 8     | 0.000           | -10.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 9     | 0.000           | -5.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 10    | 0.000           | -5.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 11    | 0.000           | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 12    | 0.000           | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 13    | 0.000           | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 14    | 0.000           | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 15    | 0.000           | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 16    | 0.000           | 31.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 17    | 0.000           | 31.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 18    | 0.000           | 36.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 19    | 0.000           | 36.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 20    | 0.000           | 41.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 21    | 0.000           | 41.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 22    | 0.000           | 46.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 23    | 0.000           | 46.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 24    | 0.000           | 51.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 25    | 0.000           | 51.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 26    | 5.820           | -22.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 27    | 5.820           | -12.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 28    | 5.820           | -2.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 29    | 5.820           | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 30    | 5.820           | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 31    | 5.820           | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 32    | 5.820           | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 33    | 5.820           | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 34    | 5.820           | 28.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 35    | 5.820           | 38.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 36    | 5.820           | 48.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 37    | 11.640          | -25.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 38    | 11.640          | -20.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 39    | 11.640          | -15.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 40    | 11.640          | -10.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 41    | 11.640          | -5.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 42    | 11.640          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 43    | 11.640          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 44    | 11.640          | 0.000   | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 45    | 11.640          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 46    | 11.640          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 47    | 11.640          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |



Tabla 24: Nudos (cont.)

| Nudos | Coordenadas (m) |         |       | Coacciones |    |    |    |    |    |    |    |          | Vínculos   |
|-------|-----------------|---------|-------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----------|------------|
|       | X               | Y       | Z     | DX         | DY | DZ | GX | GY | GZ | VO | EP | DX/DY/DZ |            |
| 48    | 11.640          | 26.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 49    | 11.640          | 31.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 50    | 11.640          | 36.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 51    | 11.640          | 41.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 52    | 11.640          | 46.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 53    | 11.640          | 51.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 54    | 17.460          | -22.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 55    | 17.460          | -12.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 56    | 17.460          | -2.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 57    | 17.460          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 58    | 17.460          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 59    | 17.460          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 60    | 17.460          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 61    | 17.460          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 62    | 17.460          | 28.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 63    | 17.460          | 38.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 64    | 17.460          | 48.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 65    | 23.280          | -25.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 66    | 23.280          | -25.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 67    | 23.280          | -20.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 68    | 23.280          | -20.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 69    | 23.280          | -15.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 70    | 23.280          | -15.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 71    | 23.280          | -10.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 72    | 23.280          | -10.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 73    | 23.280          | -5.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 74    | 23.280          | -5.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 75    | 23.280          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 76    | 23.280          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 77    | 23.280          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 78    | 23.280          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 79    | 23.280          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 80    | 23.280          | 31.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 81    | 23.280          | 31.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 82    | 23.280          | 36.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 83    | 23.280          | 36.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 84    | 23.280          | 41.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 85    | 23.280          | 41.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 86    | 23.280          | 46.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 87    | 23.280          | 46.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 88    | 23.280          | 51.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 89    | 23.280          | 51.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 90    | 29.100          | -22.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 91    | 29.100          | -12.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 92    | 29.100          | -2.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 93    | 29.100          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 94    | 29.100          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 95    | 29.100          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 96    | 29.100          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 97    | 29.100          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |

Tabla 24: Nudos (cont.)

| Nudos | Coordenadas (m) |         |       | Coacciones |    |    |    |    |    |    |    |          | Vínculos   |
|-------|-----------------|---------|-------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----------|------------|
|       | X               | Y       | Z     | DX         | DY | DZ | GX | GY | GZ | VO | EP | DX/DY/DZ |            |
| 98    | 29.100          | 28.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 99    | 29.100          | 38.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 100   | 29.100          | 48.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 101   | 34.920          | -25.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 102   | 34.920          | -20.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 103   | 34.920          | -15.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 104   | 34.920          | -10.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 105   | 34.920          | -5.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 106   | 34.920          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 107   | 34.920          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 108   | 34.920          | 0.000   | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 109   | 34.920          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 110   | 34.920          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 111   | 34.920          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 112   | 34.920          | 26.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 113   | 34.920          | 31.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 114   | 34.920          | 36.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 115   | 34.920          | 41.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 116   | 34.920          | 46.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 117   | 34.920          | 51.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 118   | 40.740          | -22.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 119   | 40.740          | -12.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 120   | 40.740          | -2.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 121   | 40.740          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 122   | 40.740          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 123   | 40.740          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 124   | 40.740          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 125   | 40.740          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 126   | 40.740          | 28.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 127   | 40.740          | 38.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 128   | 40.740          | 48.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 129   | 46.560          | -25.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 130   | 46.560          | -25.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 131   | 46.560          | -20.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 132   | 46.560          | -20.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 133   | 46.560          | -15.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 134   | 46.560          | -15.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 135   | 46.560          | -10.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 136   | 46.560          | -10.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 137   | 46.560          | -5.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 138   | 46.560          | -5.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 139   | 46.560          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 140   | 46.560          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 141   | 46.560          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 142   | 46.560          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 143   | 46.560          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 144   | 46.560          | 31.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 145   | 46.560          | 31.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 146   | 46.560          | 36.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 147   | 46.560          | 36.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |

Tabla 24: Nudos (cont.)

| Nudos | Coordenadas (m) |         |       | Coacciones |    |    |    |    |    |    |    |          | Vínculos   |
|-------|-----------------|---------|-------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----------|------------|
|       | X               | Y       | Z     | DX         | DY | DZ | GX | GY | GZ | VO | EP | DX/DY/DZ |            |
| 148   | 46.560          | 41.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 149   | 46.560          | 41.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 150   | 46.560          | 46.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 151   | 46.560          | 46.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 152   | 46.560          | 51.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 153   | 46.560          | 51.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 154   | 52.380          | -22.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 155   | 52.380          | -12.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 156   | 52.380          | -2.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 157   | 52.380          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 158   | 52.380          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 159   | 52.380          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 160   | 52.380          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 161   | 52.380          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 162   | 52.380          | 28.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 163   | 52.380          | 38.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 164   | 52.380          | 48.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 165   | 58.200          | -25.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 166   | 58.200          | -20.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 167   | 58.200          | -15.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 168   | 58.200          | -10.000 | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 169   | 58.200          | -5.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 170   | 58.200          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 171   | 58.200          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 172   | 58.200          | 0.000   | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 173   | 58.200          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 174   | 58.200          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 175   | 58.200          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 176   | 58.200          | 26.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 177   | 58.200          | 31.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 178   | 58.200          | 36.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 179   | 58.200          | 41.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 180   | 58.200          | 46.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 181   | 58.200          | 51.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 182   | 64.020          | -22.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 183   | 64.020          | -12.500 | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 184   | 64.020          | -2.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 185   | 64.020          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 186   | 64.020          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 187   | 64.020          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 188   | 64.020          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 189   | 64.020          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 190   | 64.020          | 28.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 191   | 64.020          | 38.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 192   | 64.020          | 48.500  | 8.450 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 193   | 69.840          | -25.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 194   | 69.840          | -25.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 195   | 69.840          | -20.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |
| 196   | 69.840          | -20.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Empotrado  |
| 197   | 69.840          | -15.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | Articulado |

Tabla 24: Nudos (cont.)

| Nudos | Coordenadas (m) |         |       | Coacciones |    |    |    |    |    |    |    |          | Vínculos |            |
|-------|-----------------|---------|-------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----------|----------|------------|
|       | X               | Y       | Z     | DX         | DY | DZ | GX | GY | GZ | VO | EP | DX/DY/DZ |          |            |
| 198   | 69.840          | -15.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 199   | 69.840          | -10.000 | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Articulado |
| 200   | 69.840          | -10.000 | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 201   | 69.840          | -5.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Articulado |
| 202   | 69.840          | -5.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 203   | 69.840          | 0.000   | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Articulado |
| 204   | 69.840          | 0.000   | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 205   | 69.840          | 13.000  | 9.400 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 206   | 69.840          | 26.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Articulado |
| 207   | 69.840          | 26.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 208   | 69.840          | 31.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Articulado |
| 209   | 69.840          | 31.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 210   | 69.840          | 36.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Articulado |
| 211   | 69.840          | 36.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 212   | 69.840          | 41.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Articulado |
| 213   | 69.840          | 41.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 214   | 69.840          | 46.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Articulado |
| 215   | 69.840          | 46.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |
| 216   | 69.840          | 51.000  | 0.000 | X          | X  | X  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Articulado |
| 217   | 69.840          | 51.000  | 7.500 | -          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -        | -        | Empotrado  |

Barras: características mecánicas.

Tabla 25: Características mecánicas de las barras

| Descripción                               | Inerc.Tor.<br>cm4 | Inerc.y<br>cm4 | Inerc.z<br>cm4 | Sección<br>cm <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------------------|
| Acero, Ø8, Perfil simple (Redondos)       | 0.040             | 0.020          | 0.020          | 0.503                      |
| Acero, Ø16, Perfil simple (Redondos)      | 0.643             | 0.322          | 0.322          | 2.011                      |
| Acero, IPE-300, Simple con cartelas (IPE) | 20.100            | 8360.000       | 604.000        | 53.800                     |
| Acero, IPE-330, Simple con cartelas (IPE) | 26.500            | 11770.000      | 788.000        | 62.600                     |
| Acero, IPE-360, Simple con cartelas (IPE) | 37.300            | 16270.000      | 1040.000       | 72.700                     |
| Acero, IPE-400, Simple con cartelas (IPE) | 48.300            | 23130.000      | 1320.000       | 84.500                     |
| Acero, IPE-450, Simple con cartelas (IPE) | 65.900            | 33740.000      | 1680.000       | 98.800                     |
| Acero, HEB-200, Simple con cartelas (HEB) | 63.400            | 5696.000       | 2003.000       | 78.100                     |
| Acero, HEB-220, Simple con cartelas (HEB) | 84.400            | 8091.000       | 2843.000       | 91.000                     |
| Acero, HEB-240, Simple con cartelas (HEB) | 110.000           | 11259.000      | 3923.000       | 106.000                    |
| Acero, HEB-260, Simple con cartelas (HEB) | 130.000           | 14919.000      | 5135.000       | 118.400                    |
| Acero, HEB-280, Simple con cartelas (HEB) | 153.000           | 19270.000      | 6595.000       | 131.400                    |
| Acero, HEB-300, Simple con cartelas (HEB) | 192.000           | 25166.000      | 8563.000       | 149.100                    |
| Acero, HEB-320, Simple con cartelas (HEB) | 241.000           | 30823.000      | 9239.000       | 161.300                    |
| Acero, HEB-340, Simple con cartelas (HEB) | 278.000           | 36656.000      | 9690.000       | 170.900                    |
| Acero, HEB-400, Simple con cartelas (HEB) | 394.000           | 57680.000      | 10819.000      | 197.800                    |
| Acero, HEB-550, Simple con cartelas (HEB) | 701.000           | 136691.000     | 13077.000      | 254.100                    |

**Barras: materiales utilizados**

Tabla 26: Material utilizado en las barras

| Material    | Mód.elást.<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Mód.el.trans.<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Lím.elás. \Fck<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Co.dilat.<br>(m/m°C) | Peso espec.<br>(kg/dm <sup>3</sup> ) |
|-------------|-------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Acero S 275 | 2100000.00                          | 807692.31                              | 2600.00                                 | 1.2e-005             | 7.85                                 |

**Barras: descripción:**

Tabla 27: Descripción de las barras

| Barras | Material    | Perfil                                               | Peso<br>(kp) | Volumen<br>(m3) | Longitud<br>(m) | Co.pand.xy | Co.pand.xz |
|--------|-------------|------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|------------|------------|
| 1/2    | Acero (A42) | HEB 260 (HEB) + cart sup. 2.000 m                    | 786.10       | 0.100           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 2/26   | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 2/37   | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 3/4    | Acero (A42) | HEB-260 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 786.10       | 0.100           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 4/26   | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 4/38   | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 5/6    | Acero (A42) | HEB-260 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 786.10       | 0.100           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 6/27   | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 6/39   | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 7/8    | Acero (A42) | HEB-260 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 786.10       | 0.100           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 8/27   | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 8/40   | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 9/10   | Acero (A42) | HEB-260 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 786.10       | 0.100           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 10/28  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 10/41  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 11/12  | Acero (A42) | HEB-320 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 1070.19      | 0.136           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 12/13  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m          | 739.55       | 0.094           | 13.14           | 0.50       | 0.70       |
| 12/28  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 12/44  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m          | 673.50       | 0.086           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 15/13  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m          | 739.55       | 0.094           | 13.14           | 0.50       | 0.70       |
| 14/15  | Acero (A42) | HEB-400 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. s 1.500 m | 1389.81      | 0.177           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 15/34  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 15/48  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 16/17  | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 872.77       | 0.111           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 17/34  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 17/49  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 18/19  | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 872.77       | 0.111           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 19/35  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 19/50  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 20/21  | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 872.77       | 0.111           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 21/35  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 21/51  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 22/23  | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 872.77       | 0.111           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 23/36  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 23/52  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 24/25  | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart. sup. 2.000 m                   | 872.77       | 0.111           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 25/36  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 25/53  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m          | 579.55       | 0.074           | 11.79           | 0.50       | 0.70       |
| 26/37  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 26/38  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 27/39  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 27/40  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 28/41  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 28/44  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 29/30  | Acero (A42) | HEB-240 (HEB) + cart sup. 1.500 m                    | 684.19       | 0.087           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 30/31  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 739.55       | 0.094           | 13.14           | 0.50       | 0.70       |
| 33/31  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m         | 739.55       | 0.094           | 13.14           | 0.50       | 0.70       |
| 32/33  | Acero (A42) | HEB-240 (HEB) + cart inf. 1.500 m                    | 684.19       | 0.087           | 7.50            | 1.00       | 1.00       |
| 34/48  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |
| 34/49  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                        | 2.53         | 0.000           | 6.41            | 1.00       | 1.00       |

Tabla 27: Descripción de las barras (cont.)

| Barras | Material    | Perfil                                                  | Peso (kp) | Volumen (m3) | Longitud (m) | Co.pand.xy | Co.pand.xz |
|--------|-------------|---------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|------------|------------|
| 35/50  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 35/51  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 36/52  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 36/53  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 54/37  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 66/37  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 54/38  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 68/38  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 55/39  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 70/39  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 55/40  | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                          | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 72/40  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 56/41  | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                          | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 74/41  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 42/43  | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart. sup. 1.500 m                      | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 43/45  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 56/44  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 76/44  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 47/45  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 46/47  | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart. inf. 1.500 m                      | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 62/48  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 79/48  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 62/49  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 81/49  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 63/50  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 83/50  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 63/51  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 85/51  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 64/52  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 87/52  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 64/53  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 89/53  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 66/54  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 68/54  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 70/55  | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                          | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 72/55  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 74/56  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 76/56  | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                          | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 57/58  | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart sup. 1.500 m                       | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 53/59  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 61/59  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 60/61  | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart inf. 1.500 m                       | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 79/62  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 81/62  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 83/63  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 85/63  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 87/64  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 89/64  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 65/66  | Acero (A42) | HEB-240 (HEB) + cart inf. 1.500 m + cart. s 1.500 m     | 744.31    | 0.095        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 66/90  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 66/101 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 67/68  | Acero (A42) | HEB-240 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. s 1.500 m    | 744.31    | 0.095        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 68/90  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 68/102 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 69/70  | Acero (A42) | HEB-240 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. s 1.500 m    | 744.31    | 0.095        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 70/91  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 70/103 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 71/72  | Acero (A42) | HEB-240 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. s 1.500 m    | 744.31    | 0.095        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 72/91  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 72/104 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m             | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 73/74  | Acero (A42) | HEB-240 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. sup. 1.500 m | 744.31    | 0.095        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 74/92  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 74/105 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 75/76  | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart. sup. 1.500 m.                     | 847.98    | 0.108        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 76/77  | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 76/92  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |

Tabla 27: Descripción de las barras (cont.)

| Barras  | Material    | Perfil                                                  | Peso (kp) | Volumen (m3) | Longitud (m) | Co.pand.xy | Co.pand.xz |
|---------|-------------|---------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|------------|------------|
| 76/108  | Acero (A42) | IPE-360 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 782.90    | 0.100        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 79/77   | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 78/79   | Acero (A42) | HEB-300 (HEB) + cart. inf. 2.000 m + cart. sup. 2.400 m | 1124.2    | 0.143        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 79/98   | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 79/112  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 80/81   | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. sup. 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 81/98   | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 81/113  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 82/83   | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. sup. 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 83/99   | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 83/114  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 84/85   | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. sup. 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 85/99   | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 85/115  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 86/87   | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. sup. 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 87/100  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 87/116  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 88/89   | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. sup. 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 89/100  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 89/117  | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 90/101  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 90/102  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 91/103  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 91/104  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 92/105  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 92/108  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 93/94   | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart. sup. 1.500 m                      | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 94/95   | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 97/95   | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + cart. inf. 2.000 m                      | 692.50    | 0.088        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 96/97   | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart. inf. 1.500 m                      | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 98/112  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 98/113  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 99/114  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 99/115  | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 100/116 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 100/117 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 118/101 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 130/101 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 118/102 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 132/102 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 119/103 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 134/103 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 119/104 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 136/104 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 120/105 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 138/105 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 106/107 | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart. sup. 1.500 m                      | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 107/109 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 120/108 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 140/108 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 673.50    | 0.086        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 111/109 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE) + carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 110/111 | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart. inf. 1.500 m                      | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 126/112 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 143/112 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + cart. inf. 2.000 m                      | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 126/113 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 145/113 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + cart. inf. 2.000 m                      | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 127/114 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 147/114 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + cart. inf. 2.000 m                      | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 127/115 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 149/115 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + cart. inf. 2.000 m                      | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 128/116 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                           | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |

Tabla 27: Descripción de las barras (cont.)

| Barras  | Material    | Perfil                                                | Peso (kp) | Volumen (m3) | Longitud (m) | Co.pand.xy | Co.pand.xz |
|---------|-------------|-------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|------------|------------|
| 151/116 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + cart. inf. 2.000 m                    | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 128/117 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 153/117 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE) + cart. inf. 2.000 m                    | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 130/118 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 132/118 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 134/119 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 136/119 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 138/120 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 140/120 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 121/122 | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart sup. 1.500 m                     | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 122/123 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 125/123 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 124/125 | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart inf. 1.500 m                     | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 143/126 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 145/126 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 147/127 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 149/127 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 151/128 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 153/128 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 129/130 | Acero (A42) | HEB-550 (HEB) + cart inf. 1.500 m + cart. s 1.500 m   | 1787.41   | 0.228        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 130/154 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 130/165 | Acero (A42) | IPE-450 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 1063.93   | 0.136        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 131/132 | Acero (A42) | HEB-550 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. s 1.500 m  | 1787.41   | 0.228        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 132/154 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 132/166 | Acero (A42) | IPE-450 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 1063.93   | 0.136        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 133/134 | Acero (A42) | HEB-550 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. s 1.500 m  | 1787.41   | 0.228        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 134/155 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 134/167 | Acero (A42) | IPE-450 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 1063.93   | 0.136        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 135/136 | Acero (A42) | HEB-550 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. 1.500 m    | 1787.41   | 0.228        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 136/155 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 136/168 | Acero (A42) | IPE-450 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 1063.93   | 0.136        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 137/138 | Acero (A42) | HEB-550 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. su 1.500 m | 1787.41   | 0.228        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 138/156 | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                        | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 138/169 | Acero (A42) | IPE-450 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 1063.93   | 0.136        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 139/140 | Acero (A42) | HEB-550 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. su 1.500 m | 1787.41   | 0.228        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 140/141 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 140/156 | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                        | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 140/172 | Acero (A42) | IPE-400 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m           | 908.99    | 0.116        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 143/141 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 142/143 | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart. inf. 1.500 m                    | 847.98    | 0.108        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 143/162 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 143/176 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 144/145 | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. su 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 145/162 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 145/177 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 146/147 | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. su 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 147/163 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 147/178 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 148/149 | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. su 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 149/163 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 149/179 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 150/151 | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. su 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 151/164 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 151/180 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m          | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 152/153 | Acero (A42) | HEB-200 (HEB) + cart. inf. 1.500 m + cart. su 1.500 m | 548.40    | 0.070        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 153/164 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 153/181 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m           | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 154/165 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 154/166 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 155/167 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 155/168 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                         | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 156/169 | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                        | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 156/172 | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                        | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 157/158 | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart sup. 1.500 m                     | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |



Tabla 27: Descripción de las barras (cont.)

| Barras  | Material    | Perfil                                                 | Peso (kp) | Volumen (m3) | Longitud (m) | Co.pand.xy | Co.pand.xz |
|---------|-------------|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|------------|------------|
| 158/159 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 161/159 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 160/161 | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 162/176 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 162/177 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 163/178 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 163/179 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 164/180 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 164/181 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 182/165 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 0.50       | 0.70       |
| 194/165 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 182/166 | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                         | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 0.50       | 0.70       |
| 196/166 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 183/167 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 198/167 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts *f2.000 m y 2.000 m               | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 183/168 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 200/168 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts *f2.000 m y 2.000 m               | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 184/169 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 202/169 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 170/171 | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart sup. 1.500 m                      | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 171/173 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 184/172 | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                         | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 204/172 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 175/173 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 174/175 | Acero (A42) | HEB-220 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 587.68    | 0.075        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 190/176 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 207/176 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 190/177 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 209/177 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 191/178 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 211/178 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 191/179 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 213/179 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 192/180 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 215/180 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 192/181 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 217/181 | Acero (A42) | IPE-300 (IPE)+ carts inf. 2.000 m y 2.000 m            | 579.55    | 0.074        | 11.79        | 0.50       | 0.70       |
| 194/182 | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                         | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 0.50       | 0.70       |
| 196/182 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 0.50       | 0.70       |
| 198/183 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 200/183 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 202/184 | Acero (A42) | Ø16 (Redondos)                                         | 10.11     | 0.001        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 204/184 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 185/186 | Acero (A42) | HEB-240 (HEB) + cart sup. 1.500 m                      | 684.19    | 0.087        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 186/187 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 189/187 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.70       |
| 188/189 | Acero (A42) | HEB-240 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 684.19    | 0.087        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 207/190 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 209/190 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 211/191 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 213/191 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 215/192 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 217/192 | Acero (A42) | Ø8 (Redondos)                                          | 2.53      | 0.000        | 6.41         | 1.00       | 1.00       |
| 193/194 | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 847.98    | 0.108        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 195/196 | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 847.98    | 0.108        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 197/198 | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 847.98    | 0.108        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 199/200 | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 847.98    | 0.108        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 201/202 | Acero (A42) | HEB-280 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 847.98    | 0.108        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 203/204 | Acero (A42) | HEB-300 (HEB) + cart inf. 1.500 m + cart. sup. 1.500 m | 1045.84   | 0.133        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 204/205 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.50       |
| 207/205 | Acero (A42) | IPE-330 (IPE)+ carts. inf. 2.000 m y 2.000 m           | 739.55    | 0.094        | 13.14        | 0.50       | 0.50       |
| 206/207 | Acero (A42) | HEB-340 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 1103.01   | 0.141        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 208/209 | Acero (A42) | HEB-300 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 961.84    | 0.123        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 210/211 | Acero (A42) | HEB-300 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 961.84    | 0.123        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 212/213 | Acero (A42) | HEB-300 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 961.84    | 0.123        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 214/215 | Acero (A42) | HEB-300 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 961.84    | 0.123        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |
| 216/217 | Acero (A42) | HEB-300 (HEB) + cart inf. 1.500 m                      | 961.84    | 0.123        | 7.50         | 1.00       | 1.00       |

Barras: resumen medición (acero).

Tabla 28: Mediciones de las barras de acero

| Descripción |          |                    | Peso (kp) |           |           | Longitud (m) |         |       |
|-------------|----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|---------|-------|
|             |          |                    | Perfil    | Serie     | Acero     | Perfil       | Serie   | Acero |
| ACERO S 275 | Redondos | 08, Perfil simple  | 333.96    |           |           | 846.12       |         |       |
|             |          | 016, Perfil simple | 121.32    |           |           | 76.92        |         |       |
|             |          |                    |           | 455.28    |           |              | 923.04  |       |
|             | IPE      | IPE-300, Simple    | 27238.85  |           |           | 554.13       |         |       |
|             |          | IPE-330, Simple    | 31304.25  |           |           | 553.86       |         |       |
|             |          | IPE-360, Simple    | 782.90    |           |           | 11.79        |         |       |
|             |          | IPE-400, Simple    | 908.99    |           |           | 11.79        |         |       |
|             |          | IPE-450, Simple    | 5319.65   |           |           | 58.95        |         |       |
|             |          |                    |           |           |           |              |         |       |
|             | HEB      | HEB-200, Simple    | 5484.00   | 65554.64  |           | 75.00        | 1190.52 |       |
|             |          | HEB-220, Simple    | 8227.52   |           |           | 105.00       |         |       |
|             |          | HEB-240, Simple    | 6458.31   |           |           | 67.50        |         |       |
|             |          | HEB-260, Simple    | 3930.50   |           |           | 37.50        |         |       |
|             |          | HEB-280, Simple    | 10299.71  |           |           | 90.00        |         |       |
|             |          | HEB-300, Simple    | 6979.32   |           |           | 52.50        |         |       |
|             |          | HEB-320, Simple    | 1070.19   |           |           | 7.50         |         |       |
|             |          | HEB-340, Simple    | 1103.01   |           |           | 7.50         |         |       |
|             |          | HEB-340, Simple    | 1389.81   |           |           | 7.50         |         |       |
|             |          | HEB-400, Simple    | 10724.46  |           |           | 45.00        |         |       |
|             |          | HEB-550, Simple    |           | 55666.83  |           |              | 495.00  |       |
|             |          |                    |           |           | 121676.75 |              | 2608.56 |       |
|             |          |                    |           | 121676.75 |           | 2608.56      |         |       |

## 7. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.

### Descripción.

Tabla 29: Descripción de la cimentación

| Referencias                                                                                                                                                                                                                          | Materiales                                                                                                                                                                                                                 | Geometría                                                                                                                                                                                                                | Armado                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Nudo 1, Nudo 3,<br>Nudo S, Nudo 7,<br>Nudo 9,<br>Nudo 193,<br>Nudo 195,<br>Nudo 197,<br>Nudo 199,<br>Nudo 201                                                                                                                        | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 80.0 cm<br>Ancho inicial Y: 80.0 cm<br>Ancho final X: 80.0 cm<br>Ancho final Y: 80.0 cm<br>Ancho zapata X: 160.0 cm<br>Ancho zapata Y: 160.0 cm<br>Canto: 110.0 cm     | Sup X: 9Ø16c/18<br>Sup Y: 9Ø16c/18<br>Inf X: 9Ø16c/18<br>Inf Y: 9Ø16c/18     |
| Nudo 11,<br>Nudo 14                                                                                                                                                                                                                  | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 120.0 cm<br>Ancho inicial Y: 120.0 cm<br>Ancho final X: 120.0 cm<br>Ancho final Y: 120.0 cm<br>Ancho zapata X: 240.0 cm<br>Ancho zapata Y: 240.0 cm<br>Canto: 110.0 cm | Sup X: 13Ø16c/18<br>Sup Y: 13Ø16c/18<br>Inf X: 13Ø16c/18<br>Inf Y: 13Ø16c/18 |
| Nudo 16,<br>Nudo 18,<br>Nudo 20,<br>Nudo 22,<br>Nudo 24,<br>Nudo 65,<br>Nudo 67,<br>Nudo 69,<br>Nudo 71,<br>Nudo 80,<br>Nudo 82,<br>Nudo 84,<br>Nudo 86,<br>Nudo 88,<br>Nudo 144,<br>Nudo 146,<br>Nudo 148,<br>Nudo 150,<br>Nudo 152 | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 100.0 cm<br>Ancho inicial Y: 100.0 cm<br>Ancho final X: 100.0 cm<br>Ancho final Y: 100.0 cm<br>Ancho zapata X: 200.0 cm<br>Ancho zapata Y: 200.0 cm<br>Canto: 110.0 cm | Sup X: 11Ø16c/18<br>Sup Y: 11Ø16c/18<br>Inf X: 11Ø16c/18<br>Inf Y: 11Ø16c/18 |
| Nudo 29,<br>Nudo 32,<br>Nudo 42,<br>Nudo 46,<br>Nudo 57,<br>Nudo 60,<br>Nudo 93,<br>Nudo 96,                                                                                                                                         | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 110.0 cm<br>Ancho inicial Y: 110.0 cm<br>Ancho final X: 110.0 cm<br>Ancho final Y: 110.0 cm<br>Ancho zapata X: 220.0 cm<br>Ancho zapata Y: 220.0 cm<br>Canto: 110.0 cm | Sup X: 12Ø16c/18<br>Sup Y: 12Ø16c/18<br>Inf X: 12Ø16c/18<br>Inf Y: 12Ø16c/18 |

Tabla 29: Descripción de la cimentación (cont.)

| Referencias                                                                                                                                             | Materiales                                                                                                                                                                                                                       | Geometría                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Armado                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nudo 106,<br>Nudo 110,<br>Nudo 121,<br>Nudo 124,<br>Nudo 157,<br>Nudo 160,<br>Nudo 170,<br>Nudo 174,<br>Nudo 185,<br>Nudo 188,<br>Nudo 203,<br>Nudo 206 |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                              |
| Nudo 73                                                                                                                                                 | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes:<br>2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales:<br>3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 100.0 cm<br>Ancho inicial Y: 100.0 cm<br><br>Ancho final X: 100.0 cm<br>Ancho final Y: 110.0 cm<br>Ancho zapata X: 200.0 cm<br>Ancho zapata Y: 210.0 cm<br>Canto: 110.0 cm                                                                   | Sup X: 11Ø16c/18<br>Sup Y: 11Ø16c/18<br>Inf X: 11Ø16c/18<br><br>Inf Y: 11Ø16c/18                                             |
| Nudo 75,<br>Nudo 142                                                                                                                                    | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes:<br>2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales:<br>3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 130.0 cm<br>Ancho inicial Y: 130.0 cm<br><br>Ancho final X: 130.0 cm<br>Ancho final Y: 130.0 cm<br>Ancho zapata X: 260.0 cm<br>Ancho zapata Y: 260.0 cm<br>Canto: 110.0 cm                                                                   | Sup X: 14Ø16c/18<br>Sup Y: 14Ø16c/18<br>Inf X: 14Ø16c/18<br><br>Inf Y: 14Ø16c/18                                             |
| Nudo 78                                                                                                                                                 | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes:<br>2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales:<br>3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 130.0 cm<br>Ancho inicial Y: 130.0 cm<br><br>Ancho final X: 130.0 cm<br>Ancho final Y: 130.0 cm<br>Ancho zapata X: 260.0 cm<br>Ancho zapata Y: 260.0 cm<br>Canto: 110.0 cm                                                                   | Sup X: 14Ø16c/18<br>Sup Y: 14Ø16c/18<br>Inf X: 14Ø16c/18<br><br>Inf Y: 14Ø16c/18                                             |
| Nudo 129<br>Nudo 131<br>Nudo 133<br>Nudo 135<br>Nudo 137                                                                                                | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes:<br>2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales:<br>3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 125.0 cm<br>Ancho inicial Y: 125.0 cm<br><br>Ancho final X: 125.0 cm<br>Ancho final Y: 125.0 cm<br>Ancho zapata X: 250.0 cm<br>Ancho zapata Y: 250.0 cm<br>Canto: 110.0 cm<br><br>Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 125.0 cm | Sup X: 14Ø16c/18<br>Sup Y: 14Ø16c/18<br>Inf X: 14Ø16c/18<br><br>Inf Y: 14Ø16c/18<br><br>Sup X: 14Ø16c/18<br>Sup Y: 14Ø16c/18 |

Tabla 29: Descripción de la cimentación (cont.)

| Referencias                                                  | Materiales                                                                                                                                                                                                                 | Geometría                                                                                                                                                                                                                | Armado                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                            | Ancho inicial Y: 125.0 cm<br>Ancho final X: 125.0 cm<br>Ancho final Y: 125.0 cm<br>Ancho zapata X: 250.0 cm<br>Ancho zapata Y: 250.0 cm<br>Canto: 110.0 cm                                                               | Inf X: 14Ø16c/18<br>Inf Y: 14Ø16c/18                                         |
| Nudo 139                                                     | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 140.0 cm<br>Ancho inicial Y: 140.0 cm<br>Ancho final X: 140.0 cm<br>Ancho final Y: 140.0 cm<br>Ancho zapata X: 280.0 cm<br>Ancho zapata Y: 280.0 cm<br>Canto: 110.0 cm | Sup X: 15Ø16c/18<br>Sup Y: 15Ø16c/18<br>Inf X: 15Ø16c/18<br>Inf Y: 15Ø16c/18 |
| Nudo 208,<br>Nudo 210,<br>Nudo 212,<br>Nudo 214,<br>Nudo 216 | Hormigón: HA-25, Control Estadístico<br>Acero: B 400 S, Control Normal<br>Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup><br>Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 90.0 cm<br>Ancho inicial Y: 90.0 cm<br>Ancho final X: 90.0 cm<br>Ancho final Y: 90.0 cm<br>Ancho zapata X: 180.0 cm<br>Ancho zapata Y: 180.0 cm<br>Canto: 110.0 cm     | Sup X: 10Ø16c/18<br>Sup Y: 10Ø16c/18<br>Inf X: 10Ø16c/18<br>Inf Y: 10Ø16c/18 |

### Medición.

Tabla 30a: Medición de la armadura

| Referencias: Nudo 1, Nudo 3, Nudo S, Nudo 7, Nudo 9, Nudo 193, Nudo 195, Nudo 197, Nudo 199 y Nudo 201 |              | B 400 S, CN | Total  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado                                                                                       |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X                                                                            | Longitud (m) | 9x1.80      | 16.20  |
|                                                                                                        | Peso (kg)    | 9x2.84      | 25.57  |
| Parrilla inferior- Armado Y                                                                            | Longitud (m) | 9x1.80      | 16.20  |
|                                                                                                        | Peso (kg)    | 9x2.84      | 25.57  |
| Parrilla superior- Armado X                                                                            | Longitud (m) | 9x1.80      | 16.20  |
|                                                                                                        | Peso (kg)    | 9x2.84      | 25.57  |
| Parrilla superior- Armado Y                                                                            | Longitud (m) | 9x1.80      | 16.20  |
|                                                                                                        | Peso (kg)    | 9x2.84      | 25.57  |
| Totales                                                                                                | Longitud (m) | 64.80       |        |
|                                                                                                        | Peso (kg)    | 102.28      | 102.28 |
| Total con mermas (10.00%)                                                                              | Longitud (m) | 71.28       |        |
|                                                                                                        | Peso (kg)    | 112.51      | 112.51 |

Tabla 30b: Medición de la armadura

| Referencias: Nudo 11 y Nudo 14 |              | B 400 S, CN | Total  |
|--------------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado               |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X    | Longitud (m) | 13x2.60     | 33.80  |
|                                | Peso (kg)    | 13x4.10     | 53.35  |
| Parrilla inferior- Armado Y    | Longitud (m) | 13x2.60     | 33.80  |
|                                | Peso (kg)    | 13x4.10     | 53.35  |
| Parrilla superior- Armado X    | Longitud (m) | 13x2.60     | 33.80  |
|                                | Peso (kg)    | 13x4.10     | 53.35  |
| Parrilla superior- Armado Y    | Longitud (m) | 13x2.60     | 33.80  |
|                                | Peso (kg)    | 13x4.10     | 53.35  |
| Totales                        | Longitud (m) | 135.20      | 213.40 |
|                                | Peso (kg)    | 213.40      |        |
| Total con mermas (10.00%)      | Longitud (m) | 148.72      | 234.74 |
|                                | Peso (kg)    | 234.74      |        |

Tabla 30c: Medición de la armadura

| Referencias: Nudo 16, Nudo 18, Nudo 20, Nudo 22, Nudo 24, Nudo 65, Nudo 67, Nudo 69, Nudo 71, Nudo 80, Nudo 82, Nudo 84, Nudo 86, Nudo 88, Nudo 144, Nudo 146, Nudo 148, Nudo 150 y Nudo 152 |              | B 400 S, CN | Total  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado                                                                                                                                                                             |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X                                                                                                                                                                  | Longitud (m) | 11x2.20     | 24.20  |
|                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 11x3.47     | 38.20  |
| Parrilla inferior- Armado Y                                                                                                                                                                  | Longitud (m) | 11x2.20     | 24.20  |
|                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 11x3.47     | 38.20  |
| Parrilla superior- Armado X                                                                                                                                                                  | Longitud (m) | 11x2.20     | 24.20  |
|                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 11x3.47     | 38.20  |
| Parrilla superior- Armado Y                                                                                                                                                                  | Longitud (m) | 11x2.20     | 24.20  |
|                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 11x3.47     | 38.20  |
| Totales                                                                                                                                                                                      | Longitud (m) | 96.80       | 152.80 |
|                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 152.80      |        |
| Total con mermas (10.00%)                                                                                                                                                                    | Longitud (m) | 106.48      | 168.08 |
|                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 168.08      |        |

Tabla 30d: Medición de la armadura

| Referencias: Nudo 29, Nudo 32, Nudo 42, Nudo 46, Nudo 57, Nudo 60, Nudo 93, Nudo 96, Nudo 106, Nudo 110, Nudo 121, Nudo 124, Nudo 1S7, Nudo 160, Nudo 170, Nudo 174, Nudo 18S, Nudo 188, Nudo 203 y Nudo 206 |              | B 400 S, CN | Total  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado                                                                                                                                                                                             |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X                                                                                                                                                                                  | Longitud (m) | 12x2.40     | 28.80  |
|                                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 12x3.79     | 45.46  |
| Parrilla inferior- Armado Y                                                                                                                                                                                  | Longitud (m) | 12x2.40     | 28.80  |
|                                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 12x3.79     | 45.46  |
| Parrilla superior- Armado X                                                                                                                                                                                  | Longitud (m) | 12x2.40     | 28.80  |
|                                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 12x3.79     | 45.46  |
| Parrilla superior- Armado Y                                                                                                                                                                                  | Longitud (m) | 12x2.40     | 28.80  |
|                                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 12x3.79     | 45.46  |
| Totales                                                                                                                                                                                                      | Longitud (m) | 115.20      | 181.84 |
|                                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 181.84      |        |
| Total con mermas (10.00%)                                                                                                                                                                                    | Longitud (m) | 126.72      | 200.02 |
|                                                                                                                                                                                                              | Peso (kg)    | 200.02      |        |

Tabla 30e: Medición de la armadura

| Referencia: Nudo 73          |              | B 400 S, CN | Total |
|------------------------------|--------------|-------------|-------|
| Nombre de armado             |              | Ø16         |       |
| Parrilla inferior- Armado X  | Longitud (m) | 11x2.20     | 24.20 |
|                              | Peso (kg)    | 11x3.47     | 38.2  |
| Parrilla inferior- Armado Y  | Longitud (m) | 11x2.30     | 25.30 |
|                              | Peso (kg)    | 11x3.63     | 39.9  |
| Parrilla superior- Armado X  | Longitud (m) | 11x2.20     | 24.20 |
|                              | Peso (kg)    | 11x3.47     | 38.2  |
| Parrilla superior- Armado Y  | Longitud (m) | 11x2.30     | 25.30 |
|                              | Peso (kg)    | 11x3.63     | 39.9  |
| Totales                      | Longitud (m) | 99.00       | 156.2 |
|                              | Peso (kg)    | 156.26      |       |
| Total con mermas<br>(10.00%) | Longitud (m) | 108.90      | 171.8 |
|                              | Peso (kg)    | 171.89      |       |

Tabla 30f: Medición de la armadura

| Referencias: Nudo 7S y Nudo 142 |              | B 400 S, CN | Total  |
|---------------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado                |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X     | Longitud (m) | 14x2.S0     | 35.00  |
|                                 | Peso (kg)    | 14x3.9S     | 55.24  |
| Parrilla inferior- Armado Y     | Longitud (m) | 14x2.S0     | 35.00  |
|                                 | Peso (kg)    | 14x3.9S     | 55.24  |
| Parrilla superior- Armado X     | Longitud (m) | 14x2.S0     | 35.00  |
|                                 | Peso (kg)    | 14x3.9S     | 55.24  |
| Parrilla superior- Armado Y     | Longitud (m) | 14x2.S0     | 35.00  |
|                                 | Peso (kg)    | 14x3.9S     | 55.24  |
| Totales                         | Longitud (m) | 140.00      | 220.96 |
|                                 | Peso (kg)    | 220.96      |        |
| Total con mermas<br>(10.00%)    | Longitud (m) | 154.00      | 243.06 |
|                                 | Peso (kg)    | 243.06      |        |

Tabla 30g: Medición de la armadura

| Referencia: Nudo 78          |              | B 400 S, CN | Total  |
|------------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado             |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X  | Longitud (m) | 14x2.80     | 39.20  |
|                              | Peso (kg)    | 14x4.42     | 61.87  |
| Parrilla inferior- Armado Y  | Longitud (m) | 14x2.80     | 39.20  |
|                              | Peso (kg)    | 14x4.42     | 61.87  |
| Parrilla superior- Armado X  | Longitud (m) | 14x2.80     | 39.20  |
|                              | Peso (kg)    | 14x4.42     | 61.87  |
| Parrilla superior- Armado Y  | Longitud (m) | 14x2.80     | 39.20  |
|                              | Peso (kg)    | 14x4.42     | 61.87  |
| Totales                      | Longitud (m) | 156.80      | 247.48 |
|                              | Peso (kg)    | 247.48      |        |
| Total con mermas<br>(10.00%) | Longitud (m) | 172.48      | 272.23 |
|                              | Peso (kg)    | 272.23      |        |

Tabla 30h: Medición de la armadura

| Referencia: Nudo 129        |              | B 400 S, CN | Total  |
|-----------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado            |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X | Longitud (m) | 14x2.70     | 37.80  |
|                             | Peso (kg)    | 14x4.26     | 59.66  |
| Parrilla inferior- Armado Y | Longitud (m) | 14x2.70     | 37.80  |
|                             | Peso (kg)    | 14x4.26     | 59.66  |
| Parrilla superior- Armado X | Longitud (m) | 14x2.70     | 37.80  |
|                             | Peso (kg)    | 14x4.26     | 59.66  |
| Parrilla superior- Armado Y | Longitud (m) | 14x2.70     | 37.80  |
|                             | Peso (kg)    | 14x4.26     | 59.66  |
| Totales                     | Longitud (m) | 151.20      | 238.64 |
|                             | Peso (kg)    | 238.64      |        |
| Total con mermas (10.00%)   | Longitud (m) | 166.32      | 262.50 |
|                             | Peso (kg)    | 262.50      |        |

Tabla 30i: Medición de la armadura

| Referencias: Nudo 131, Nudo 133, Nudo 135 y Nudo 137 |              | B 400 S, CN | Total  |
|------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado                                     |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X                          | Longitud (m) | 14x2.70     | 37.80  |
|                                                      | Peso (kg)    | 14x4.26     | 59.66  |
| Parrilla inferior- Armado Y                          | Longitud (m) | 14x2.70     | 37.80  |
|                                                      | Peso (kg)    | 14x4.26     | 59.66  |
| Parrilla superior- Armado X                          | Longitud (m) | 14x2.70     | 37.80  |
|                                                      | Peso (kg)    | 14x4.26     | 59.66  |
| Parrilla superior- Armado Y                          | Longitud (m) | 14x2.70     | 37.80  |
|                                                      | Peso (kg)    | 14x4.26     | 59.66  |
| Totales                                              | Longitud (m) | 151.20      | 238.64 |
|                                                      | Peso (kg)    | 238.64      |        |
| Total con mermas (10.00%)                            | Longitud (m) | 166.32      | 262.50 |
|                                                      | Peso (kg)    | 262.50      |        |

Tabla 30j: Medición de la armadura

| Referencia: Nudo 139        |              | B 400 S, CN | Total  |
|-----------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado            |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X | Longitud (m) | 15x2.70     | 40.50  |
|                             | Peso (kg)    | 15x4.26     | 63.92  |
| Parrilla inferior- Armado Y | Longitud (m) | 15x2.70     | 40.50  |
|                             | Peso (kg)    | 15x4.26     | 63.92  |
| Parrilla superior- Armado X | Longitud (m) | 15x2.70     | 40.50  |
|                             | Peso (kg)    | 15x4.26     | 63.92  |
| Parrilla superior- Armado Y | Longitud (m) | 15x2.70     | 40.50  |
|                             | Peso (kg)    | 15x4.26     | 63.92  |
| Totales                     | Longitud (m) | 162.00      | 255.68 |
|                             | Peso (kg)    | 255.68      |        |
| Total con mermas (10.00%)   | Longitud (m) | 178.20      | 281.25 |
|                             | Peso (kg)    | 281.25      |        |



Tabla 30k: Medición de la armadura

| Referencias: Nudo 208, Nudo 210, Nudo 212, Nudo 214 y Nudo 216 |              | B 400 S, CN | Total  |
|----------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------|
| Nombre de armado                                               |              | Ø16         |        |
| Parrilla inferior- Armado X                                    | Longitud (m) | 10x2.00     | 20.00  |
|                                                                | Peso (kg)    | 10x3.16     | 31.57  |
| Parrilla inferior- Armado Y                                    | Longitud (m) | 10x2.00     | 20.00  |
|                                                                | Peso (kg)    | 10x3.16     | 31.57  |
| Parrilla superior- Armado X                                    | Longitud (m) | 10x2.00     | 20.00  |
|                                                                | Peso (kg)    | 10x3.16     | 31.57  |
| Parrilla superior- Armado Y                                    | Longitud (m) | 10x2.00     | 20.00  |
|                                                                | Peso (kg)    | 10x3.16     | 31.57  |
| Totales                                                        | Longitud (m) | 80.00       |        |
|                                                                | Peso (kg)    | 126.28      | 126.28 |
| Total con mermas<br>(10.00%)                                   | Longitud (m) | 88.00       |        |
|                                                                | Peso (kg)    | 138.91      | 138.91 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero):

Tabla 31: Resumen de medición de la armadura

| Elemento                                                                                                                                                                                                     | B 400 S, CN (kg) | Hormigón (m <sup>3</sup> ) |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|----------|
|                                                                                                                                                                                                              | Ø16              | HA-25, Control Estadístico | Limpieza |
| Referencias: Nudo 1, Nudo 3, Nudo 5, Nudo 7, Nudo 9, Nudo 193, Nudo 195, Nudo 197, Nudo 199 y Nudo 201                                                                                                       | 10x112.51        | 10x2.82                    | 10x0.26  |
| Referencias: Nudo 11 y Nudo 14                                                                                                                                                                               | 2x234.74         | 2x6.34                     | 2x0.58   |
| Referencias: Nudo 16, Nudo 18, Nudo 20, Nudo 22, Nudo 24, Nudo 65, Nudo 67, Nudo 69, Nudo 71, Nudo 80, Nudo 82, Nudo 84, Nudo 86, Nudo 88, Nudo 144, Nudo 146, Nudo 148, Nudo 150 y Nudo 152                 | 19x168.08        | 19x4.40                    | 19x0.40  |
| Referencias: Nudo 29, Nudo 32, Nudo 42, Nudo 46, Nudo 57, Nudo 60, Nudo 93, Nudo 96, Nudo 106, Nudo 110, Nudo 121, Nudo 124, Nudo 157, Nudo 160, Nudo 170, Nudo 174, Nudo 185, Nudo 188, Nudo 203 y Nudo 206 | 20x200.02        | 20x5.32                    | 20x0.48  |
| Referencia: Nudo 73                                                                                                                                                                                          | 171.89           | 4.62                       | 0.42     |
| Referencias: Nudo 75 y Nudo 142                                                                                                                                                                              | 2x243.06         | 2x7.44                     | 2x0.68   |
| Referencia: Nudo 78                                                                                                                                                                                          | 272.23           | 7.44                       | 0.68     |
| Referencia: Nudo 129                                                                                                                                                                                         | 262.50           | 6.88                       | 0.63     |
| Referencias: Nudo 131, Nudo 133, Nudo 135 y Nudo 137                                                                                                                                                         | 4x262.50         | 4x6.88                     | 4x0.63   |
| Referencia: Nudo 139                                                                                                                                                                                         | 281.25           | 8.62                       | 0.78     |
| Referencias: Nudo 208, Nudo 210, Nudo 212, Nudo 214 y Nudo 216                                                                                                                                               | 5x138.91         | 5x3.56                     | 5x0.32   |
| Totales                                                                                                                                                                                                      | 12007.04         | 318.66                     | 28.97    |

## 8. CÁLCULO DE LAS PLACAS DE ANCLAJE.

### Descripción.

Tabla 32: Descripción de las placas de anclaje

| Referencias                                                                                                                                                                                                                                                        | Placa base                                           | Disposición                                  | Rigidizadores                    | Pernos                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
| Nudo 1, Nudo S,<br>Nudo 7, Nudo 9,<br>Nudo 16,<br>Nudo 20,<br>Nudo 22,<br>Nudo 24,<br>Nudo 65,<br>Nudo 69,<br>Nudo 71,<br>Nudo 73,<br>Nudo 80,<br>Nudo 82,<br>Nudo 84,<br>Nudo 86,<br>Nudo 88,<br>Nudo 144,<br>Nudo 146,<br>Nudo 148,<br>Nudo 152                  | Ancho X: 450 mm<br>Ancho Y: 450 mm<br>Espesor: 16 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø20 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |
| Nudo 3,<br>Nudo 18,<br>Nudo 150                                                                                                                                                                                                                                    | Ancho X: 450 mm<br>Ancho Y: 450 mm<br>Espesor: 16 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø16 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |
| Nudo 11,<br>Nudo 14,<br>Nudo 32,<br>Nudo 42,<br>Nudo 46,<br>Nudo 60,<br>Nudo 67,<br>Nudo 75,<br>Nudo 78,<br>Nudo 93,<br>Nudo 106,<br>Nudo 110,<br>Nudo 121,<br>Nudo 124,<br>Nudo 142,<br>Nudo 157,<br>Nudo 160,<br>Nudo 170,<br>Nudo 174,<br>Nudo 185,<br>Nudo 188 | Ancho X: 500 mm<br>Ancho Y: 500 mm<br>Espesor: 16 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø20 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |
| Nudo 29,<br>Nudo 203,<br>Nudo 206                                                                                                                                                                                                                                  | Ancho X: 500 mm<br>Ancho Y: 500 mm<br>Espesor: 16 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø16 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |

Tabla 32: Descripción de las placas de anclaje (bis)

| Referencias                                                                                                      | Placa base                                           | Disposición                                  | Rigidizadores                    | Pernos                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
| Nudo 57                                                                                                          | Ancho X: 500 mm<br>Ancho Y: 500 mm<br>Espesor: 16 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø20 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |
| Nudo 96                                                                                                          | Ancho X: 500 mm<br>Ancho Y: 500 mm<br>Espesor: 16 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø16 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |
| Nudo 129,<br>Nudo 131,<br>Nudo 133,<br>Nudo 135,<br>Nudo 137                                                     | Ancho X: 600 mm<br>Ancho Y: 600 mm<br>Espesor: 20 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø20 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |
| Nudo 139                                                                                                         | Ancho X: 600 mm<br>Ancho Y: 600 mm<br>Espesor: 20 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø20 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |
| Nudo 193,<br>Nudo 195,<br>Nudo 197,<br>Nudo 199,<br>Nudo 201,<br>Nudo 208,<br>Nudo 210,<br>Nudo 212,<br>Nudo 216 | Ancho X: 450 mm<br>Ancho Y: 450 mm<br>Espesor: 16 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø16 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |
| Nudo 214                                                                                                         | Ancho X: 400 mm<br>Ancho Y: 400 mm<br>Espesor: 16 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y: - | 4Ø16 mm L=90 cm<br>Gancho a 180 grados |

Medición de placas.

Tabla 33: Medición de las placas de anclaje

| Pilares                                                                                                                                                                                                                              | Acero      | Peso kp      | Totales kp |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|------------|
| Nudo 1, Nudo S, Nudo 7,<br>Nudo 9, Nudo 16, Nudo 20,<br>Nudo 22, Nudo 24,<br>Nudo 65, Nudo 69,<br>Nudo 71, Nudo 73,<br>Nudo 80, Nudo 82,<br>Nudo 84, Nudo 86,<br>Nudo 88, Nudo 144,<br>Nudo 146, Nudo 148,<br>Nudo 152               |            |              |            |
| Nudo 3, Nudo 18,<br>Nudo 150                                                                                                                                                                                                         | A42        | 21 X 25.43   |            |
| Nudo 11, Nudo 14,<br>Nudo 32, Nudo 42,<br>Nudo 46, Nudo 60,<br>Nudo 67, Nudo 75,<br>Nudo 78, Nudo 93,<br>Nudo 106, Nudo 110,<br>Nudo 121, Nudo 124,<br>Nudo 142, Nudo 157,<br>Nudo 160, Nudo 170,<br>Nudo 174, Nudo 185,<br>Nudo 188 | A42        | 3 X 25.43    |            |
| Nudo 29, Nudo 203,<br>Nudo 206                                                                                                                                                                                                       | A42        | 21 X 31.40   |            |
| Nudo 57                                                                                                                                                                                                                              | A42        | 3 X 31.40    |            |
| Nudo 96                                                                                                                                                                                                                              | A42        | 1 X 31.40    |            |
|                                                                                                                                                                                                                                      | A42        | 1 X 31.40    |            |
| Nudo 129, Nudo 131,<br>Nudo 133, Nudo 135,<br>Nudo 137                                                                                                                                                                               | A42        | 5 X          |            |
| Nudo 139                                                                                                                                                                                                                             | A42        | 56.52        |            |
| Nudo 193, Nudo 195,<br>Nudo 197, Nudo 199,<br>Nudo 201, Nudo 208,<br>Nudo 210, Nudo 212,<br>Nudo 216                                                                                                                                 |            | 1 X<br>56.52 |            |
| Nudo 214                                                                                                                                                                                                                             | A42<br>A42 | 9 X<br>25.43 | 2014.94    |
| Totales                                                                                                                                                                                                                              |            |              | 2014.94    |

Medición de pernos.

Tabla 34: Medición de los pernos

| Pilares                                                                                                                                                                                                                              | Pernos            | Acero       | Longitud m | Peso kp   | Totales m | Totales kp |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|------------|-----------|-----------|------------|
| Nudo 1, Nudo S, Nudo 7,<br>Nudo 9, Nudo 16, Nudo 20,<br>Nudo 22, Nudo 24,<br>Nudo 65, Nudo 69,<br>Nudo 71, Nudo 73,<br>Nudo 80, Nudo 82,<br>Nudo 84, Nudo 86,<br>Nudo 88, Nudo 144,<br>Nudo 146, Nudo 148,<br>Nudo 152               | 84Ø20 mm L=118 cm | A-40 (liso) | 84 X 1.18  | 84 X 2.92 |           |            |
| Nudo 3, Nudo 18,<br>Nudo 150                                                                                                                                                                                                         | 12Ø16 mm L=113 cm | A-40 (liso) | 12 X 1.13  | 12x 1.79  |           |            |
| Nudo 11, Nudo 14,<br>Nudo 32, Nudo 42,<br>Nudo 46, Nudo 60,<br>Nudo 67, Nudo 75,<br>Nudo 78, Nudo 93,<br>Nudo 106, Nudo 110,<br>Nudo 121, Nudo 124,<br>Nudo 142, Nudo 157,<br>Nudo 160, Nudo 170,<br>Nudo 174, Nudo 185,<br>Nudo 188 | 84Ø20 mm L=118 cm | A-40 (liso) | 84 X 1.18  | 84 X 2.92 |           |            |
| Nudo 29, Nudo 203,<br>Nudo 206                                                                                                                                                                                                       | 12Ø16mm L=113 cm  | A-40 (liso) | 12 X 1.13  | 12x 1.79  |           |            |
| Nudo 57                                                                                                                                                                                                                              | 4Ø20mm L=118 cm   | A-40 (liso) | 4 X 1.18   | 4 X 2.92  |           |            |
| Nudo 96                                                                                                                                                                                                                              | 4Ø16mm L=113 cm   | A-40 (liso) | 4 X 1.13   | 4 X 1.79  |           |            |
| Nudo 129, Nudo 131,<br>Nudo 133, Nudo 135,<br>Nudo 137                                                                                                                                                                               | 20Ø20 mm L=119 cm | A-40 (liso) | 20x 1.19   | 20 X 2.93 |           |            |
| Nudo 139                                                                                                                                                                                                                             | 4Ø20 mm L=119 cm  | A-40 (liso) | 4x 1.19    | 4 X 2.93  |           |            |
| Nudo 193, Nudo 195,<br>Nudo 197, Nudo 199,<br>Nudo 201, Nudo 208,<br>Nudo 210, Nudo 212,<br>Nudo 216                                                                                                                                 | 36Ø16 mm L=113 cm | A-40 (liso) | 36 X 1.13  | 36 X 1.79 |           |            |
| Nudo 214                                                                                                                                                                                                                             | 4Ø16 mm L=113 cm  | A-40 (liso) | 4 X 1.13   | 4 X 1.79  |           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                      |                   |             |            |           | 309.42    | 694.58     |
| Totales                                                                                                                                                                                                                              |                   |             |            |           | 309.42    | 694.58     |

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

***ANEJO IV:***  
***INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO***

## **ÍNDICE ANEJO IV**

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Objeto .....                                                         | 3  |
| 2. Alcance .....                                                        | 3  |
| 3. Normas y referencias .....                                           | 3  |
| 4. Instalación eléctrica en baja tensión                                |    |
| 4.1. Potencia instalada .....                                           | 4  |
| 4.2. Características del suministro .....                               | 6  |
| 4.3. Cuadros de mando y protección .....                                | 7  |
| 4.4. Conductores y conducciones .....                                   | 8  |
| 4.5. Circuitos varios e instalaciones en el interior de las naves ..... | 11 |
| 4.6. Red de puesta a tierra.....                                        | 11 |
| 5. Cálculo de las líneas                                                |    |
| 5.1. Expresiones generales utilizadas para el cálculo.....              | 12 |
| 5.2. Cuadro general de la ampliación.....                               | 13 |
| 6. Cálculo de los niveles de alumbrado.....                             | 18 |

## **Anejo 4: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO.**

### **1. OBJETO**

Se redacta al objeto de obtener de la Sección de Industria de la comunidad Autónoma de Castilla y León, la correspondiente autorización previa, para la Instalación Eléctrica en Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 del Ministerio de Ciencia y Tecnología; y definir los elementos de la instalación, necesarios para la ampliación de la central hortícola, justificando las soluciones adoptadas con los datos y cálculos necesarios.

### **2. ALCANCE**

Este anejo define la instalación de baja tensión hasta la conexión de los equipos de procesado, tomas de corriente y fuentes de alumbrado.

Todos los materiales que se utilicen en la instalación eléctrica, tendrán la declaración de conformidad del fabricante, con su marcado CE correspondiente, al igual que los equipos de procesado.

El suministro de energía se realizará a través del transformador existente, con una potencia de 480 kVA, que soporta 230 kW. En la ampliación se proyectan 80,296 kW, por lo tanto soportará un total de 310,296 kW; con lo que tiene potencia suficiente.

Se realizará con línea trifásica de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, con la sección adecuada a la potencia demandada.

### **3. NORMAS Y REFERENCIAS**

En la redacción de este anejo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa de aplicación:



- Reglamento Electrotécnico para baja Tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias. (RD 842/2002).
- Normas UNE indicadas en el REBT.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Normas Básicas de la Edificación (NBE).
- Normas de protección Contra incendios (NBE-CPI - 96).
- Normas particulares de la compañía Distribuidora de Energía Eléctrica.
- Plan Comarcal de Ordenación Urbana.
- Ley 21/1992, de 16 de julio "Ley de Industria".
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2018/1997, de 26 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica.
- Condiciones generales a las que están sujetos los contratos de suministro de Energía Eléctrica (BOE 25/9/1984).
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- LEY 54/1997, de 27 noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores, de equipos de protección individual.

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

#### **4. INSTALACIÓN ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN**

Para esta instalación, se han tenido en cuenta todas las especificaciones contenidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de Agosto y las Instrucciones Complementarias, denominadas ITC-BT.

Así mismo, se ha tenido en cuenta el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

En la ejecución de la instalación se ha de cumplir la Normativa citada anteriormente, así como las Normas Tecnológicas, las Normas de la Compañía Suministradora y las Ordenanzas Municipales.

##### **4.1. Potencia instalada**

La potencia que se pretende instalar es la siguiente:

| <b>MAQUINARIA</b>                    | <b>POTENCIA (W)</b> |
|--------------------------------------|---------------------|
| Desrabadora de cebollas              | 3370                |
| Línea de envasado de cebollas        | 12220               |
| Línea de pelado de cebollas          | 3100                |
| Compresores instalación frigorífica  | 10820               |
| Ventiladores instalación frigorífica | 860                 |

##### **OTROS USOS**

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| Cuadros Tomas de corriente      | 30000        |
| TOTAL                           | 60370        |
| Simultaneidad prevista. . . . . | 100 %        |
| TOTAL POTENCIA FUERZA           | <b>60370</b> |

Instalación eléctrica de alumbrado:

| <b>Nº de unidades</b>                                | <b>Tipo</b>                                | <b>POTENCIA (W)</b> |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| 100                                                  | Lámparas de Halogenuros Metálicos de 400 w | 40000               |
| TOTAL                                                |                                            | 40000               |
| Simultaneidad prevista . . . . .                     | 100 %                                      |                     |
| TOTAL POTENCIA                                       |                                            | <b>40000</b>        |
| Potencia demandada total, fuerza + alumbrado         |                                            | <b>100370</b>       |
| Simultaneidad prevista . . . . .                     | 80 %                                       |                     |
| POTENCIA DEMANDADA TOTAL, FUERZA + ALUMBRADO $\cong$ |                                            | <b>80296 W</b>      |

#### **4.2. Características del suministro**

El suministro normal de energía está garantizado por la empresa suministradora de la zona. La compañía suministradora es IBERDROLA.

El suministro es en media tensión y a partir del centro de transformación existente la tensión es de 3 x 400/230 entre fases activas y entre fases y neutro respectivamente, con frecuencia de 50 Hz.

La medida de energía se efectuara en media tensión, por lo cual no se instalará ningún tipo de contador de baja tensión.

### **4.3. Cuadros de mando y protección**

Para la elección de los dispositivos de mando y protección y en general para la protección de la instalación, se han tenido en cuenta las Instrucciones ITC-BT-17, ITC-BT-22, ITC-BT-23, ITC-BT-29 y la ITC-BT-30.

El instalador colocará sobre el cuadro de distribución, una placa impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor automático.

El cuadro de mando lleva un interruptor general automático de corte omnipolar.

Cada uno de los cuadros, general y secundarios, dispondrá de las protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas adecuadas a la potencia de cada receptor a proteger. Toda la instalación irá protegida con interruptores diferenciales.

La protección de los motores se realizará mediante guarda-motores adecuados, que incorporen protección contra sobrecargas, protección contra cortocircuitos, y protección contra la falta de tensión.

En cuanto a la protección contra sobretensiones se seguirá la ITC-BT-23.

#### **4.3.1. Mando y protección general**

El cuadro de mando general lleva un interruptor general automático de corte omnipolar.

El cuadro estará perfectamente cableado con secciones, según los cálculos adjuntos en este anejo, y dimensionado para llevar alojados en su interior los elementos de mando y protección indicados en los esquemas unifilares.

El cuadro posee bornes de conexión a tierra, para conectar el conductor de protección, y se bifurca, en tantos conductores de protección como circuitos parten del cuadro.

#### **4.3.2. Protección de los motores y de sus líneas de alimentación**

Se emplearán sistemas de protección de motores, que consistirán en una protección con disyuntor magneto-térmico, para proteger contra sobrecargas e intensidades elevadas hasta cortocircuito.

El calibrado de los relés térmicos se ajustara a la intensidad nominal del motor, consignada en su placa de características.

También se efectuará una protección contra la falta de tensión en los motores.

#### **4.4. Conductores y canalizaciones**

##### **4.4.1. Conductores**

Se emplearán conductores de cobre, de 0,6/1 kV de tensión de aislamiento, según UNE 21.123 y de 450/750 V, según UNE 21.031, para los cables no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 211002.

Los conductores de protección serán de idénticas características a los de fase y de secciones conforme a lo indicado en la instrucción ITC-BT-18, estos conductores forman parte de las canalizaciones y serán totalmente independientes, unificándose en los distintos cuadros.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase, su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le

identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea pasarlos a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro.

Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

#### **4.4.2. Canalizaciones**

##### **4.4.2.1. Bandeja de material aislante.**

Dichas bandejas serán de PVC rígido y de reacción al fuego M1 (no inflamable).

Sólo se utilizarán cables con cubierta (incluidos armados y con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según UNE 20460-5-52.

Se utilizarán conductores aislados con cubierta y de RV 0,6/1 kV de tensión de aislamiento, con las secciones indicadas en el esquema unifilar.

##### **4.4.2.2. Bandeja metálica.**

Serán bandejas galvanizadas. En dichas bandejas, se instalarán conductores aislados con cubierta y de 0,6/1 kV con las secciones indicadas en el esquema unifilar.

Se deben poner a tierra todas las bandejas metálicas, utilizando un cable de 16 mm<sup>2</sup> de sección.

##### **4.4.2.3. Tubos superficiales.**

Los tubos superficiales serán de PVC y cumplirán las características mínimas que para ellos se establecen en la ITC-BT-21.

#### **4.4.2.4. Tubos enterrados.**

Todos los tubos utilizados en las canalizaciones subterráneas serán de plástico corrugado, que estará fabricado con polietileno u otro material, que en su composición no contenga prácticamente ninguno de los elementos siguientes:

- Metales pesados.
- Halógenos.
- Hidrocarburos volátiles.

El diámetro será el adecuado al número y sección de los conductores que tienen que soportar. Llegarán a los elementos finales de consumo ya sean cuadros de control de maquinaria o alumbrado y arquetas. La colocación del tubo deberá hacerse siempre sobre cama de arena lavada. Las canalizaciones deberán quedar debidamente selladas por sus extremos, a la entrada de la arqueta.

#### **4.4.2.5. Unión a máquinas.**

Las conexiones a las máquinas deberán estar protegidas contra la entrada total de polvo o agua.

#### **4.4.3. Cajas de derivación**

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que han de contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

#### **4.5. Circuitos varios e instalaciones en el interior de las naves**

En las naves formando una red equipotencial estarán unidas entre sí y con el conductor de protección, todo el sistema de tuberías metálicas accesibles destinadas a la conducción de agua, desagües y toda masa metálica importante, existente en la zona de instalación de las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores.

#### **4.6. Red de puesta a tierra**

La instalación ya dispone de la reglamentaria red de puesta a tierra. La ampliación dispondrá de protección diferencial y de la reglamentaria red de puesta a tierra.

El sistema de tierra constará de las siguientes partes:

- Toma de tierra.
- Líneas principales de tierra.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra.
- Conductores de protección.

La situación de los puntos de toma de tierra se realizará de acuerdo con la ITC-BT-19 y con la ITC-BT-18.

Las líneas principales y derivaciones se establecerán de acuerdo con la ITC-BT-26, apartado 3.4. La línea general estará realizada en cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección y las líneas secundarias tendrán una sección igual al conductor activo correspondiente, según la ITC-BT-19.

A dichas líneas, se conectará todo el sistema de tuberías metálicas accesibles destinadas a la conducción de agua, desagües, y toda masa metálica importante, existente en la zona de instalación de las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores.

Se establecerá una red equipotencial uniendo todas las partes metálicas del edificio y maquinaria.



## 5. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS

La instalación eléctrica se calcula de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

### 5.1. Expresiones generales utilizadas para el cálculo

Sistema trifásico:

$$I = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \text{amp}(A)$$

$$e = \frac{P_c \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U}$$

Sistema monofásico:

$$I = \frac{P_c}{U \cdot \cos \varphi} = \text{amp}(A)$$

$$e = \frac{2 \cdot P_c \cdot L}{\gamma \cdot U \cdot S}$$

En donde:

P<sub>c</sub> = Potencia de cálculo en W.

L = Longitud de cálculo en metros.

e = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en amperios.

U = Tensión de servicio en voltios (trifásica o monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos  $\varphi$  = Coseno de "fi". Factor de potencia.

$\gamma$  = 56 Cobre ; 35 Aluminio

## 5.2. Cuadro general de la ampliación

### 5.2.1. Línea a cuadro de naves nuevas

Tabla 1: Línea a cuadro de naves

| <b>LÍNEA CUADRO NAVES NUEVAS ( 80,296 kW)</b>                                                              |                  | <b>TRIF.</b>    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-----------|
| Potencia Total [W]                                                                                         | 80296            |                 |           |
| Nº Conductores por fase                                                                                    | 1                |                 |           |
| Longitud                                                                                                   | 76               |                 |           |
| Tensión nominal                                                                                            | 400              |                 |           |
| Cos $\phi$                                                                                                 | 0,8              |                 |           |
| Intensidad real = $P/(Raíz(3)*U* Cos\phi)$                                                                 | 144,87           | A               |           |
| Protección                                                                                                 | 200              | A               |           |
| Sección                                                                                                    | 120              | mm <sup>2</sup> | ITC-BT-19 |
| Conductor                                                                                                  | Cobre $\gamma$ = | 56              |           |
| Caída de tensión % $[(P * L)/(\gamma * S *U)) * (100/400)]$                                                | 0,56             | <5%             |           |
| Cables unipolares de cobre<br>aislamiento XLPE 3 (1 x 120 mm <sup>2</sup> ) + 1 (1 x 120 mm <sup>2</sup> ) |                  |                 |           |

## 5.2.2. Línea a máquinas

Tabla 2: Línea a máquinas de procesado

| LÍNEA MÁQUINAS DE PROCESADO (18,690 kW)                                                             |           | TRIF.           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------|
|                                                                                                     |           | MOTOR           |           |
| Potencia Total [W]                                                                                  | 18690     | 1,25            | =23363    |
| Nº Conductores por fase                                                                             | 1         |                 |           |
| Longitud                                                                                            | 70        |                 |           |
| Tensión nominal                                                                                     | 400       |                 |           |
| Cosφ                                                                                                | 0,8       |                 |           |
| Intensidad real = $P/(Raíz(3)*U* Cosφ)$                                                             | 42,15     | A               |           |
| Protección                                                                                          | 200       | A               |           |
| Sección                                                                                             | 35        | mm <sup>2</sup> | ITC-BT-19 |
| Conductor                                                                                           | Cobre γ = | 56              |           |
| Caída de tensión %= $[(P * l)/(\gamma * S * U)] * (100/400)$                                        | 0,52      | <5%             |           |
| Cables armados, multi-conductor de cobre<br>aislamiento XLPE RVFV 0,6/1 kV 4x25+T25 mm <sup>2</sup> |           |                 |           |
| Canalización, bandeja metálica de base perforada de<br>100x62 mm                                    |           |                 |           |

### 5.2.3. Línea a cuadro de motores de la instalación frigorífica

Tabla 3: Línea a instalación frigorífica

|                                                                                       |           |                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------|
| LINEA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA (11,680 kW)                                             |           | TRIF.           |           |
|                                                                                       |           | MOTOR           |           |
| Potencia Total [W]                                                                    | 11680     | 1,25            | =14600    |
| Nº Conductores por fase                                                               | 1         |                 |           |
| Longitud                                                                              | 70        |                 |           |
| Tensión nominal                                                                       | 400       |                 |           |
| Cosφ                                                                                  | 0,8       |                 |           |
| Intensidad real = $P/(Raíz(3)*U* Cosφ)$                                               | 26,34     | A               |           |
| Protección                                                                            | 200       | A               |           |
| Sección                                                                               | 70        | mm <sup>2</sup> | ITC-BT-19 |
| Conductor                                                                             | Cobre γ = | 56              |           |
| Caída de tensión % $[(P * I)/(γ * S * U)) * (100/400)]$                               | 0,16      | <5%             |           |
| Cables unipolares de cobre<br>aislamiento XLPE RVFV 0,6/1 kV 4x25+T25 mm <sup>2</sup> |           |                 |           |
| Canalización, bandeja metálica de base perforada                                      |           |                 |           |

#### 5.2.4. Línea a cuadro de tomas de fuerza

Tabla 4: Línea a cuadro de tomas de fuerza

|                                                                                                     |           | TRIF.           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------|
| Potencia Total [W]                                                                                  | 30000     | 1,25            | =37500    |
| Nº Conductores por fase                                                                             | 1         |                 |           |
| Longitud                                                                                            | 70        |                 |           |
| Tensión nominal                                                                                     | 400       |                 |           |
| Cosφ                                                                                                | 0,8       |                 |           |
| Intensidad real = $P/(Raíz(3)*U* Cosφ)$                                                             | 67,66     | A               |           |
| Protección                                                                                          | 200       | A               |           |
| Sección                                                                                             | 25        | mm <sup>2</sup> | ITC-BT-19 |
| Conductor                                                                                           | Cobre γ = | 56              |           |
| Caída de tensión %= $((P * l)/(\gamma * S * U)) * (100/400)$                                        | 1,17      | <5%             |           |
| Cables armados, multi-conductor de cobre<br>aislamiento XLPE RVFV 0,6/1 kV 4x25+T25 mm <sup>2</sup> |           |                 |           |

### 5.2.5. Líneas de alumbrado

Tabla 5: Línea de alumbrado de naves

|                                                                                       |           |                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------|
| LÍNEA ALUMBRADO NAVES                                                                 |           | MONO.           |           |
|                                                                                       |           | DESCARGA        |           |
| Potencia [W]                                                                          | 600       | 1,8             | =1080     |
| Nº Conductores por fase                                                               | 1         |                 |           |
| Longitud                                                                              | 70        |                 |           |
| Tensión nominal                                                                       | 220       |                 |           |
| Cosφ                                                                                  | 0,8       |                 |           |
| Intensidad real =P/(U* Cosφ)                                                          | 6,14      | A               |           |
| Protección                                                                            | 10        | A               |           |
| Sección                                                                               | 2,0       | mm <sup>2</sup> | ITC-BT-19 |
| Conductor                                                                             | Cobre γ = | 56              |           |
| Caída de tensión % $[\frac{2*P*L}{\gamma*S*U}*(100/220)]$                             | 2,76      | <3%             |           |
| Cables unipolares de cobre<br>aislamiento PVC 750 V 2(1x2,0)+T(1x2,0) mm <sup>2</sup> |           |                 |           |
| Canalización bajo tubo Ø20 mm. en montaje superficial                                 |           |                 |           |

## 6. CÁLCULO DE LOS NIVELES DE ALUMBRADO

Para diseñar la instalación de alumbrado de la nave se utilizarán lámparas (luminarias) de halogenuros metálicos.

Tabla 6: Características halogenuros metálicos

| Potencia de la luminaria | Flujo luminoso de la luminaria ( $\Phi_L$ ) |
|--------------------------|---------------------------------------------|
| 400 W                    | 50000 lm                                    |

Las luminarias serán de uso industrial y estarán suspendidas para iluminación directa sobre la zona de trabajo.

### Otros datos para el cálculo.-

- Dimensiones en planta de la nave (a x b): 70 m. x 76 m. = S

- Altura media (h): 8 m. – 0,85 m. del plano de trabajo = 7,15 m.

- Factores de reflexión: el coeficiente de reflexión del techo (chapa panel) es de 0,75 y al no existir paramentos se considera un coeficiente de reflexión de 0,1, al igual que para el suelo.

- Factor de mantenimiento ( $F_m$ ), se estima un valor medio de 0,75 en función del nivel de suciedad del ambiente de trabajo y la depreciación de la lámpara.

- Índice del local (k), que teniendo en cuenta que se trata de iluminación directa, se calcula mediante la expresión,

$$k = a \times b / h \times (a + b)$$

resultando  $k = 5,00$

- Coeficiente de utilización ( $F_u$ ): para el índice de local hallado y para los factores de reflexión determinados, el coeficiente de utilización es de 0,71 según las tablas suministradas por el fabricante.

- Nivel de iluminancia media (E): al no existir paramentos laterales y teniendo en cuenta que la iluminación de la luz solar es de 75 lx, este hecho motivará un importante ahorro de energía. Sin embargo muchos trabajos se realizarán de noche, en épocas del año diferentes y en circunstancias de almacenaje variadas, por lo que la iluminancia aconsejada en la nave será de  $E = 500$  lx, ya que se desarrollarán tareas con exigencias visuales altas.

#### Cálculos.-

- Flujo luminoso necesario ( $\Phi_T$ ) medido en lumen (lm): se calcula a través de la expresión,

$$\Phi_T = E \times a \times b / F_m \times F_u$$

resultando  $\Phi_T = 4995305$  lm

- Separación máxima entre luminarias =  $1,1 \times h = 7,87$  m.

- Nº de luminarias necesarias (N): se calcula a través de la expresión,

$$N = \Phi_T / \Phi_L$$

resultando  $N = 100$  luminarias

La distribución de las luminarias será en 10 filas por 10 columnas, referida a la planta de la nave, la cual cumple que la distancia de separación entre dos luminarias consecutivas es inferior a la máxima admisible.

- Comprobación de resultados: cálculo del nivel de iluminancia o alumbrado medido en lux según la expresión,

$$\text{Iluminación (E)} = N \times \Phi_L \times F_u \times F_m / S$$



obteniendo que  $E = 500,47 \text{ lx}$

cumpliendo con el nivel de iluminancia aconsejada.

Tabla 7: Resumen de cálculos del alumbrado

| DISTRIBUCIÓN | Luminarias     |          | Lúmenes<br>lm / Lámpara | Superficie(S)<br>(m <sup>2</sup> ) | Lux           |
|--------------|----------------|----------|-------------------------|------------------------------------|---------------|
|              | Tipo           | Unidades |                         |                                    |               |
| 10x10        | Hal. Met. 400W | 100      | 50000                   | 5.320                              | <u>500,47</u> |

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

***ANEJO V:***  
***INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y***  
***SANEAMIENTO***

## **ÍNDICE ANEJO V**

|                                                        |   |
|--------------------------------------------------------|---|
| 1. Instalación de fontanería                           |   |
| 1.1. Suministro de agua .....                          | 3 |
| 1.2. Descripción de la instalación.....                | 3 |
| 2. Instalación de saneamiento                          |   |
| 2.1. Descripción y dimensionado de la instalación..... | 5 |

## **Anejo 5: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**

### **1. Instalación de fontanería**

#### **1.1. suministro de agua**

La red de distribución de agua ya está instalada y dispone de una toma para la ampliación en el paramento noreste de la cámara existente en esta ala, por lo que las conducciones de agua se prolongarán desde este punto, hasta la ubicación del lavamanos, en la zona de envasado y pelado de cebolla.

Las conducciones de agua serán estancas teniendo en cuenta que la presión es de 10 atmósferas. Distribuirán el agua potable por debajo de la solera entre los puntos citados.

#### **1.2. Descripción de la instalación**

##### **1.2.1. Caudal instantáneo**

Para la instalación de dos lavamanos se necesita un caudal de consumo instantáneo de 0,2 l/s (=0,0002 m<sup>3</sup>/s).

##### **1.2.2. Cálculo de la sección de la tubería**

La pérdida de carga desde la instalación actual, hasta el nuevo punto final de consumo es despreciable, pues la longitud de la tubería será de 10 m. y no afecta a la presión actual.

Para el cálculo de la sección interior, se aplica:

$$\underline{A=Q/V}$$

donde,

A= área de la sección interior de la tubería (m<sup>2</sup>)

Q= caudal volumétrico que circula por la tubería (m<sup>3</sup>/s)

V= velocidad del agua que circula por la tubería (m/s)

siendo,

$$A = 0,0002/1 = 0,0002 \text{ m}^2$$

por otra parte,

$$A = \pi r^2, \text{ donde } r = 0,008 \text{ m}$$

finalmente se obtiene que el diámetro del tramo de tubería que resulta ser  $D(\varnothing) = 16 \text{ mm}$ . No obstante se opta por instalar una tubería de 20 mm. de diámetro interior.

### 1.2.3. Diseño de la instalación

La ejecución del enlace con la llave de paso existente, se realizará mediante 10 m. de tubería de polietileno de uso alimentario, de  $\varnothing 20 \text{ mm}$ . de sección interior, y cumplirá las especificaciones de la Norma UNE 53188, para 10 atm. de presión, ajustándose a lo indicado en la Norma UNE 53131.

El enlace se realizará mediante reducción de polietileno de  $\varnothing 40 \text{ mm}$  a  $\varnothing 20 \text{ mm}$ ; por otro lado, en el punto final de consumo, se instalará una llave de paso de compuerta y  $\varnothing 20 \text{ mm}$ .

### 1.2.4. Características de los materiales

El material empleado en la instalación, ya sea tubería o grifería, deberá admitir como mínimo, una presión de trabajo de  $15 \text{ kg/cm}^2$ , en previsión de soportar la presión de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberá ser resistente a la corrosión y no alterar las características del agua.

### 1.2.5. Condiciones que cumplirá la ejecución de la instalación

Se efectuará por un instalador autorizado por la delegación territorial de la Consejería de Industria. En la ejecución se cumplirán todas las normas contenidas en el reglamento para instalaciones interiores de agua, aprobado por Decreto de 9 de diciembre de 1975 y disposiciones posteriores.

## **2. Instalación de saneamiento**

Teniendo en cuenta la norma del CTE de Salubridad, en el apartado DB-HS 5 para la evacuación de aguas pluviales y residuales, se dimensiona la red de saneamiento vertical y horizontal de las naves.

El material de las tuberías de evacuación será PVC sanitario liso y cumplirá las normas UNE 53.114 1 Y 2, UNE-EN1401.

### **2.1. Descripción y dimensionado de la instalación**

#### **2.1.1. Red de evacuación de aguas pluviales.-**

Los canalones recogerán las aguas pluviales procedentes de la cubierta para dirigirlos a las bajantes de PVC, que a su vez la conducirán hasta las arquetas dispuestas en el suelo.

Las tuberías horizontales, que comunicarán la red de arquetas, canalizarán el agua de lluvia hasta el colector existente, serán de PVC.

Antes de comenzar el diseño hay que conocer la intensidad pluviométrica de la zona geográfica donde se asentarán las naves, que es de 100 mm/hora según e CTE.

EL nº de sumideros de la cubierta será de 36, según la tabla 4.6 del apartado 5 del DB-HS.

Los canalones que recogen las aguas pluviales serán de sección rectangular; teniendo en cuenta la superficie en proyección horizontal y la pendiente de la cubierta a la que sirven, tendrán unas dimensiones nominales de 300x200 mm, obteniéndose según la tabla 4.7 del DB-HS 5.

Las bajantes para la evacuación de las aguas pluviales serán de sección circular; teniendo en cuenta la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que sirven, tendrán un diámetro nominal de Ø160 mm, obteniéndose según la tabla 4.8 del DB-HS 5.

Las tuberías horizontales enterradas para la evacuación de las aguas pluviales serán de sección circular y se calculan a sección llena en régimen permanente; teniendo en cuenta su pendiente y la máxima superficie en

proyección horizontal de la cubierta, tendrán un diámetro nominal de Ø300 mm, obteniéndose según la tabla 4.9 del DB-HS 5. Enlazarán con el tubo de acometida o colector general existente en la esquina noreste de las naves actuales.

#### 2.1.2. Red de evacuación de aguas residuales.-

Las tuberías horizontales enterradas para la evacuación de las aguas residuales procedentes de los lavamanos situados en la zona de envasado y pelado de cebolla, enlazarán éstos con la fosa séptica existente, situada en la esquina noroeste de las naves actuales. Un gestor autorizado se encarga de vaciar periódicamente esta fosa.

Serán de sección circular y se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme; teniendo en cuenta la pendiente adoptada y el nº máximo de unidades de descarga (UD), tendrán un diámetro nominal de Ø50 mm, obteniéndose según la tabla 4.5 del DB-HS 5.

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

***ANEJO VI:***  
***INSTALACIÓN FRIGORÍFICA***



## **ÍNDICE ANEJO VI**

|                                                      |   |
|------------------------------------------------------|---|
| 1. Características de la cámara de conservación..... | 3 |
| 2. Cálculo de las necesidades frigoríficas .....     | 5 |
| 3. Características de la instalación                 |   |
| 3.1. Características de la central frigorífica ..... | 9 |
| 3.2. Características de los evaporadores.....        | 9 |
| 3.3. Funcionamiento de la instalación .....          | 9 |

## **Anejo 6: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.**

### **1. CARACTERÍSTICAS DE LA CÁMARA DE CONSERVACIÓN**

#### **Datos de partida.-**

El volumen de la cámara de conservación de cebolla pelada se proyecta: en función de la cantidad de cebolla a almacenar, que puede llegar a un máximo acumulado de 80 t, de la superficie ocupada por los pasillos de servicio para circulación de personas, maniobrabilidad de transpaletas y zonas libres habituales y de la altura máxima de apilado de los contenedores. Por otra parte la densidad de estiba resulta de ser, para este producto, de 0,115 t/m<sup>3</sup>, con lo que el volumen será de 700 m<sup>3</sup>.

- La cámara frigorífica tendrá forma de prisma rectangular, con unas dimensiones de 10x10x7 m. y un volumen, por tanto de 700 m<sup>3</sup>, se construirá con panel de tipo sándwich autoportante, con aislamiento de espuma de poliuretano rígido conformado.

- Superficie de la cámara: 100 m<sup>2</sup>.
- Superficie de transmisión: 480 m<sup>2</sup>.
- Humedad relativa interior: 85 %.
- Humedad relativa exterior: 50%.
- Entrada prevista de producto: 8.000 kg·d<sup>-1</sup>
- T<sup>a</sup> de entrada del producto: 18° C
- T<sup>a</sup> de régimen: 3° C

El espesor del material de aislamiento (panel sándwich de poliuretano), va en función del flujo de calor, del coeficiente de conductividad térmica y de la

diferencia máxima entre la  $t^a$  exterior e interior de la cámara. Aplicando la siguiente expresión:

$$E=Cx(TE-TI)x1000/F$$

donde:

E = espesor (mm)

C= coeficiente de conductividad térmica (kcal/h·m·°C)

TE=  $t^a$  exterior máxima (°C)

TI =  $t^a$  interior (°C)

F= flujo de calor (kcal/h·m<sup>2</sup>)

resulta que,

$$E= 0,02x40x1000/8=100 \text{ mm.}$$

La cámara frigorífica proyectada con panel sándwich de poliuretano constituye la elección ideal, por su inmejorable aislamiento térmico, por la capacidad autoportante del espesor calculado, que posibilita la construcción de la cámara al permitir la ejecución del ensamblaje de paneles de grandes dimensiones, salvando grandes luces, debido a la combinación de cualidades de rigidez y ligereza. Por otra parte es idóneo para la industria alimentaria por su durabilidad y por no sufrir alteraciones por el ataque de microorganismos.

#### Equipo frigorífico.-

La cámara estará asistida por un equipo frigorífico que producirá refrigeración por compresión mecánica, para la conservación de la cebolla pelada, manteniéndola a una temperatura de 3° C.

## 2. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS

Para este cálculo se realiza un balance térmico, teniendo en cuenta las cargas térmicas: pérdidas de calor por transmisión en la cámara, las necesidades por enfriamiento, por calor desprendido por el producto, por renovación de aire, por el funcionamiento de los ventiladores de los evaporadores y por servicio. La suma de todas estas necesidades nos dará la cantidad de frigorías que habrá que producir para conseguir la temperatura adecuada.

### Balance diario para calcular las necesidades frigoríficas de conservación:

#### Pérdidas por transmisión ( $Q_1$ ).

Se calculará previamente la *superficie de transmisión*, obtenida como semisuma de las superficies interiores y exteriores del aislamiento,

$$S = 480 \text{ m}^2$$

A partir de la expresión,

$Q_1 = Q \times S \times 24$  y teniendo en cuenta que el flujo de calor por unidad de superficie es  $(Q) = 8 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2$  para la espuma de poliuretano rígido conformado, resulta que,

$$Q_1 = 8 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \times 480 \text{ m}^2 \times 24 \text{ h/d} = 92.160 \text{ kcal} \cdot \text{d}^{-1}$$

#### Necesidades por enfriamiento ( $Q_2$ ).

A partir de la expresión,

$$(Q_2) = KG \times C_1 \times (TEP - TR)$$

donde:

KG = entrada diaria de producto (kg/d)

$C_1$  = calor específico del producto (kcal/kg·°C)

TEP = temperatura de entrada del producto (°C)

TR = temperatura de régimen (°C)

resulta que,

$$(Q_2) = 8000 \times 0,9 \times (18-3) = 108.000 \text{ kcal} \cdot \text{d}^{-1}$$

### Necesidades por calor desprendido por el producto ( $Q_3$ ).

A partir de la expresión,

$$(Q_3) = M_t \times q_r$$

donde:

$M_t$  = cantidad de producto total que se encuentra almacenado (t)

$q_r$  = calor de respiración (kcal/t·d)

resulta que,

$$(Q_3) = 40 \times 350 = 14.000 \text{ kcal} \cdot \text{d}^{-1}$$

### Necesidades por renovación de aire ( $Q_4$ ).

A partir de la expresión,

$$(Q_4) = V \times \Delta h \times 1 / \delta \times n$$

donde:

V = masa de aire que entra en la cámara (m<sup>3</sup>)

$\Delta h$  = diferencia de entalpias entre el aire externo e interno (kcal/kg)

$\delta$  = densidad del aire exterior (kg/m<sup>3</sup>)

n = número de renovaciones de aire al día, recomendadas por el fabricante, según volumen de la cámara y t<sup>a</sup> (n<sup>o</sup> veces al día)  
resulta que,

$$(Q_4) = 700 \times 12,32 \times 1/1,29 \times 13 = 86.908 \text{ kcal} \cdot \text{d}^{-1}$$

#### Necesidades por calor desprendido por los ventiladores (Q<sub>5</sub>).

A partir de la expresión,

$$(Q_5) = V \times q_v$$

donde:

V = volumen de la cámara (m<sup>3</sup>)

q<sub>v</sub> = calor desprendido por los ventiladores (kcal/m<sup>3</sup>)

Para determinar el calor desprendido por los ventiladores, es preciso conocer la potencia de los motores, considerando que por cada hora de funcionamiento, el calor desprendido por éstos será de 630 kcal/C.V. ó 860 kcal/kW; como este valor no se conoce a priori y sólo puede saberse con exactitud una vez realizado el balance térmico y elegidos los equipos adecuados, se opta en la práctica por realizar una estimación del mismo en función del volumen de la cámara.

Obteniendo,

$$(Q_5) = 700 \times 30 = 21.000 \text{ kcal} \cdot \text{d}^{-1}$$

#### Necesidades de servicio (Q<sub>6</sub>).

Equivalen a las pérdidas frigoríficas debidas a la iluminación de la cámara, a la carga térmica del personal que entre diariamente en la cámara, la apertura de

puertas, condensaciones de la humedad exterior, desescarches y enfriamiento de los contenedores donde se almacenan las cebollas, es decir pérdidas por convección-radiación.

Se calculan, todas estas pérdidas sobre el 15% de las pérdidas por transmisión, enfriamiento y conservación; mediante la expresión:

$$(Q_6)=0,15 \times (Q_1+Q_2+Q_3)$$

Obteniendo,

$$(Q_6)= 0,15 \times (92.160+108.000+14.000)= 32.124 \text{ kcal} \cdot \text{d}^{-1}$$

Carga total diaria de refrigeración (QT).

Tabla 1: Carga diaria de refrigeración

| CARGAS DE REFRIGERACIÓN                                                  | FRIGORIAS/DÍA  |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Necesidades por transmisión (Q <sub>1</sub> ).                           | 92.160         |
| Necesidades por enfriamiento (Q <sub>2</sub> ).                          | 108.000        |
| Necesidades por calor desprendido por el producto (Q <sub>3</sub> ).     | 14.000         |
| Necesidades por renovación de aire (Q <sub>4</sub> ).                    | 86.908         |
| Necesidades por calor desprendido por los ventiladores (Q <sub>5</sub> ) | 21.000         |
| Necesidades de servicio (Q <sub>6</sub> ).                               | 32.124         |
| TOTAL (QT)                                                               | <u>354.192</u> |

Estas necesidades están referidas a un periodo de 24 horas, por lo que considerando el nº de horas de funcionamiento del compresor (NH=10h), se obtiene la carga térmica horaria (QTH):

$$QTH= QT/NH= 354.192/10= 35.419,2 \text{ fr} \cdot \text{h}^{-1}$$

Y dividiendo la carga térmica horaria entre 3.600 segundos, se obtiene potencia del equipo frigorífico. En la práctica se añade un margen de seguridad del 10%, entonces resulta que:

$$P= 1,1 \times (35.419,2/3600) = 10,82 \text{ kW}$$

### **3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

#### **3.1. Características de la central frigorífica.**

El equipo estará formado por un compresor semihermético con una potencia de 10,82 kW, con refrigerante R404A, un condensador de aire multicircuito con ventiladores centrífugos y un evaporador de doble flujo; trabajarán a una temperatura de evaporación de -7° C y temperatura de condensación de +45° C. La instalación incorporará todos los accesorios necesarios.

#### **3.2. Características de los evaporadores.**

- Evaporadores de doble flujo
- Tª de evaporación: -7° C
- Caudal de aire: 30.820 m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup>
- Nº de ventiladores: 2×430W
- Nivel sonoro del ventilador: 32 dB

#### **3.3. Funcionamiento de la instalación.**

El compresor accionado por el motor aspira desde el evaporador los gases del refrigerante y los comprime hacia el condensador, aquí tiene lugar la condensación de los vapores del fluido frigorígeno; este líquido va al recipiente y desde allí a través de la tubería con su válvula, visor, deshidratador y válvulas solenoide, llega a la válvula termostática que inyecta en el evaporador la cantidad de refrigerante necesario para que evapore, absorbiendo calor del medio que lo rodea, provocando y manteniendo la baja temperatura de la cámara. Ese líquido convertido en vapor de fluido frigorígeno, es el que volverá al compresor para ser comprimido de nuevo e iniciar otro ciclo de refrigeración, hasta que un termostato de control de temperatura, interrumpe el



funcionamiento por haberse conseguido la temperatura ideal. Al subir esta temperatura, el termostato volverá a hacer poner en marcha el motocompresor. La unidad motocompresor-condensador lleva incorporado un control de presión alta y baja, para seguridad del funcionamiento del conjunto, y por otra parte el recipiente lleva válvula de seguridad.

La cámara frigorífica tendrá instalada, en el paramento de la zona de entrada a la misma, un terminal con microprocesador de control y pantalla táctil, que incluirá un indicador de la temperatura ambiente del interior.

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

***ANEJO VII:***  
***INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA***  
***INCENDIOS***

## **ÍNDICE ANEJO VII**

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Objeto .....                                                                   | 3  |
| 2. Normas y referencias .....                                                     | 3  |
| 3. Caracterización del establecimiento industrial                                 |    |
| 3.1. Ubicación y entorno .....                                                    | 5  |
| 3.2. Nivel de riesgo intrínseco .....                                             | 5  |
| 4. Requisitos constructivos del establecimiento industrial                        |    |
| 4.1. Materiales.....                                                              | 7  |
| 4.2. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes del sector.... | 7  |
| 4.3. Fachada accesible y condiciones de evacuación.....                           | 8  |
| 4.4. Evacuación del establecimiento industrial.....                               | 8  |
| 5. Instalación de protección contra incendios del sector .....                    | 11 |

## **Anejo 7: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

### **1. OBJETO**

El presente Anejo tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer, así como las condiciones que deben cumplir las naves de almacenaje y secado e instalaciones de envasado y pelado de cebollas, para su seguridad ante el riesgo de incendio, evitando su generación y dando respuesta, adecuada al mismo, caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio, pueda producir, a personas o a bienes, y todo ello según lo especificado en el Real Decreto 2267/2004. (Reglamento de Seguridad de Protección Contra incendios en los Establecimientos Industriales.)

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad, limitar el riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio, tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo a la mayor brevedad posible, minimizando los daños o pérdidas que pueda generar.

En el presente Anejo se indicará, de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y Orden de 16 de abril de 1998, los materiales, aparatos, equipos, sistemas o sus componentes sujetos a Marca de conformidad y Normas incluidos en el Anejo.

### **2. NORMAS Y REFERENCIAS**

- Reglamento Electrotécnico para baja Tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias. (RD 842/2002).
- LEY 21/1992, DE 16 DE JULIO "LEY DE INDUSTRIA".

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (R.S.C.I.E.I.), aprobado según RD 2267/2004.
- Código técnico de la edificación, RD 314/2006 y especialmente su documento básico DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RD 1942/93, de 5 de noviembre).
- Ley de industria 21/1992 de 16 de julio.
- Reglamento de actividades clasificadas.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (31/1995).
- RD 485/97, sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- RD 486/97, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

### **3. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL**

Según el apéndice 1 del RD 2267/2004, los establecimientos industriales se caracterizan por su configuración y ubicación con relación a su entorno, y por su nivel de riesgo intrínseco.

Con la finalidad de evaluar los requisitos que debe cumplir el establecimiento es preceptivo caracterizarlo desde el punto de vista de su ubicación, entorno y nivel de riesgo intrínseco.

#### **3.1. Ubicación y entorno**

El establecimiento industrial, con las naves existentes, y con las naves proyectadas, se caracteriza por configuración y ubicación en TIPO C.

Así mismo, dada la extensión de la finca y su entorno, el riesgo de incendio forestal es nulo, cumpliéndose ampliamente la exigencia de no haber masa arbórea en una franja de 25 m. de ancho en todo el perímetro de las naves.

#### **3.2. Nivel de riesgo intrínseco**

Evaluación de riesgo intrínseco en el sector de almacenaje:

Carga de fuego,  $q_{vi} = 800 \text{ MJ/m}^3$

Altura de almacenamiento,  $h_i = 4,5 \text{ m}$

Superficie de almacenamiento,  $S_i = 2.500 \text{ m}^2$

Coeficiente adimensional de ponderación,  $C_i = 1$

Coeficiente adimensional de corrección,  $R_a = 1,5$

Superficie sector de incendio,  $A = 5.320 \text{ m}^2$

Cálculo de la densidad de carga de fuego en el sector, ponderada y corregida (Qs).-

El proceso productivo consiste en el procesado de cebollas; actividad, recogida en la tabla 1.2 del apéndice 1 del R.D. 2267/2004: manipulación; por similitud se asemejan todas a la actividad, recogida en la tabla 1.2 del apéndice 1 del R.D. 2267/2004, "alimentación, embalaje".

Tabla 1: Intensidad de carga de fuego en el sector

| <b>Actividad</b>             | <b>qvi</b> | <b>Si</b> | <b>Ci</b> | <b>hi</b> | <b>Ra</b>                                           |
|------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------|
| Manipulación                 | 800        | 2.500     | 1         | 4,5       | 1,5                                                 |
| <b>A (m<sup>2</sup>)</b>     |            |           |           |           | 5.320                                               |
| <b>Qs (MJ/m<sup>2</sup>)</b> |            |           |           |           | <b>2.537,59</b> Riesgo<br><b>Intrínseco Medio 5</b> |

En el cálculo se han considerado unas superficies máximas ocupadas en planta, dejando el resto de la superficie para la maniobrabilidad de los vehículos y personas.

Nivel intrínseco del edificio.-

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de aplicación del RSCIEI, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida  $Q_E$ , de dicho establecimiento.

Tabla 2: Nivel intrínseco de fuego del edificio

| <b>RESUMEN EDIFICIO</b>             |                              |                                         |
|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Sectores</b>                     | <b>Qs (MJ/m<sup>2</sup>)</b> | <b>A (m<sup>2</sup>)</b>                |
| <b>NAVES</b>                        | <b>2.537,59</b>              | 5.320                                   |
| Superficie (m <sup>2</sup> )        |                              | 5.320                                   |
| Q <sub>E</sub> (MJ/m <sup>2</sup> ) | 2.537,59                     | <b>RIESGO MEDIO 5,</b><br><b>TIPO C</b> |

#### **4. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.**

Según el apéndice 1 del RD 2267/2004, los establecimientos industriales se caracterizan por su configuración y ubicación con relación a su entorno, y por su nivel de riesgo intrínseco.

##### **4.1. Materiales**

Cumplirán lo dispuesto en el punto 3 del anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

Se debe indicar que los cables de la instalación eléctrica no son propagadores de incendio.

##### **4.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes del sector**

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante).



### **4.3. Fachada accesible y condiciones de evacuación**

Se consideran fachadas accesibles de un edificio, o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Los huecos de la fachada cumplen las condiciones siguientes:

- Facilitan el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no es mayor que 1,20 m.

- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales, de dos huecos consecutivos, no exceden de 25 m, medida sobre la fachada.

- No hay instalados en fachada, elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no excede de 9 m.

También se cumplen las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este que se recogen en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

No hay instalados en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de las puertas.

### **4.4. Evacuación del establecimiento industrial**

Se denomina espacio exterior seguro, al espacio al aire libre, que permite que los ocupantes de un local o edificio puedan llegar a través de él, a una vía pública o posibilitar el acceso al edificio a los medios de ayuda exterior. En el Proyecto el espacio exterior seguro es toda la superficie existente alrededor del edificio.

Para determinar las medidas de evacuación es necesario conocer la ocupación del establecimiento industrial:

Nivel de ocupación:

Según el Art. 6 Apéndice. 2 RSCIEI:

La ocupación a considerar será la siguiente:

$P = 1,10 p$ , para  $p < 100$ , donde  $p$ , es el número de personas de la plantilla

Tabla 3: Nivel de ocupación por jornada y turno

|                           | <b>Plantilla<br/>ocasional</b> | <b>Ocupación</b> |
|---------------------------|--------------------------------|------------------|
| <b>NAVE DE MANIPULADO</b> | 7                              | 8                |

Origen de evacuación:

El origen de evacuación se considera como todo punto ocupable.

Número y disposición de salidas:

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación del establecimiento industrial no superarán los 50 m., cumpliendo el reglamento, por lo que existe riesgo bajo.

Las naves proyectadas tienen el suficiente número de salidas para cumplir lo especificado anteriormente, estando abiertas en todos sus frentes.

**4.4.1. Dimensión de salidas.**

Las puertas automáticas seccionales de 4x4 m. para acceso a zona de envasado y pelado, serán fácilmente operables y dotadas de mecanismos de desbloqueo y accionamiento manual.

#### **4.4.2. Señalización e iluminación.**

Se señalarán las salidas de recinto, planta y edificio (menos las de recintos de menos de 50 m<sup>2</sup> cuyas salidas sean identificables y los ocupantes estén familiarizados con el edificio). También los recorridos de evacuación de acuerdo con los criterios de asignación de ocupantes establecidos en esta memoria.

Las señales anteriores serán según lo definido en la norma UNE 23033 y UNE 23034

Estarán también señalizados los medios de protección contra incendios de utilización manual.

En los recorridos de evacuación, los locales de riesgo especial y los locales que alberguen equipos generales de protección contra incendios, la instalación de alumbrado normal proporcionará niveles de iluminación mayores que los establecidos en el artículo 21 de la NBE-CPI/96, para la instalación de alumbrado de emergencia.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida. Se utilizarán los rótulos siguientes:

"SALIDA", para una salida de uso habitual.

"SALIDA DE EMERGENCIA", para indicar aquella que esté prevista para uso exclusivo en esta situación. En este caso, no procede este tipo de indicación.

En recorridos señalizados, toda puerta que no sea salida, que no tenga ninguna indicación relativa a la función del recinto al que da acceso y que puede inducir a error en la evacuación, deberá realizarse con el rótulo "SIN SALIDA".

En cuanto al alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación se cumplirá, la ITC-BT-28 del REBT:

- En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lx.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios, que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lx.
- La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.
- El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

## **5. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL SECTOR**

Para el diseño y cálculo de los medios de protección contra incendios dispuestos, cumplirán los requisitos marcados por el reglamento de instalaciones contra incendios, Real Decreto 1942/1993.

### **5.1.Sistemas automáticos de detección de incendio**

No se precisan.

### **5.2.Sistemas manuales de alarma de incendio**

No se precisan.

### **5.3.Sistemas de comunicación de alarma**

No se precisan.

#### **5.4.Sistemas de hidrantes exteriores**

Existen hidrantes exteriores instalados en la zona de unión de las nuevas naves con las del proyecto original.

#### **5.5.Extintores de incendios**

Se dispondrá de extintores portátiles, distribuidos por todo el sector de incendio del establecimiento.

El agente extintor estará de acuerdo a los establecidos en la tabla 1-1, del apéndice 1 del RD 1942/93.

En nuestro caso, por la naturaleza de la materia prima y el producto terminado, el tipo de fuego es clase A B.

Se colocarán 16 extintores.

Se instalarán extintores de polvo ABC (polivalente) con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110.

El emplazamiento de los extintores portátiles será visible y fácilmente accesible, siendo el recorrido hasta el extintor más próximo de 15 m.

Estarán fijados a los pilares y a una altura tal, que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura del suelo menor de 1,70 m., se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El personal conocerá el manejo de ellos y estarán siempre en perfecto estado de carga y funcionamiento.

#### **5.6.Sistemas de bocas de incendio equipadas**

No se precisan.

#### **5.7.Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios**

No se precisan.

### **5.8.Sistemas de alumbrado de emergencia**

Contará con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación del sector de incendios, que estén situadas en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación P sea igual o superior de 10 personas y sea de riesgo intrínseco medio o alto. Si es bajo, cuando la ocupación P sea igual o superior de 25 personas.

Contarán con instalación de alumbrado de emergencia los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (apéndice 2, apartado 8 del RSCIEI) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

Con arreglo al REBT, se deberá dotar al local de un alumbrado de emergencia, que en las rutas de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 3 lx. En los puntos que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios, que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lx.

Se cumplirá la **ITC-BT-28** del REBT.

Se utilizarán modelos que emitirán un flujo de 1240 lm, con lámparas de emergencia incandescentes. Estos dispositivos están provistos de baterías de acumuladores recargables de Ni-Cd, que garantizan un funcionamiento continuado de una hora.

Con la adecuada distribución de luminarias se consigue cumplir siempre la ITC-BT-28 del RBT de 2 de Agosto de 2002.

Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía y no por fuentes de suministro exterior. Cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o por aparatos autónomos automáticos, se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de emergencia deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora y estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de los alumbrados generales, o cuando la tensión de estos baje a menos del 70% de su valor nominal.

### **5.9. Señalización**

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el R.D. 485/1997, de 14 de abril.

Las vías de evacuación estarán debidamente señalizadas con rótulos de configuración homologada.

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

***ANEJO VIII:***  
***PLAN DE CONTROL DE CALIDAD***



## **ÍNDICE ANEJO VIII**

|                                                          |   |
|----------------------------------------------------------|---|
| 1. Normativa de aplicación .....                         | 3 |
| 2. Procesos constructivos .....                          | 4 |
| 3. Unidades de obra y materiales objeto de control ..... | 4 |
| 4. Plan de control de calidad .....                      | 5 |
| 5. Documentación de calidad .....                        | 8 |

## **Anejo 8: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.**

### **1. Normativa de aplicación**

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

- CTE DB SE-AE, Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación, y tenida en cuenta la NBE-AE 88, siendo usada como apoyo técnico, al igual que la NTE-ECG y la NTE-ECV.

- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

- Real Decreto 2267/2004 de 3 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

- CTE - Documento Básico HS Salubridad "Higiene, salud y protección del medio ambiente", HS 4 Suministro de agua.

- CTE DB HE Ahorro de Energía, HE-4

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- CTE - Documento Básico HS Salubridad “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, HS 5 Evacuación de aguas.

## **2. Procesos constructivos**

El esquema y planificación de la ejecución está formado por las operaciones que a continuación se enumeran:

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS
2. RED DE SANEAMIENTO
3. CIMENTACIONES
4. ESTRUCTURAS METÁLICAS
5. CUBIERTAS
6. CERRAMIENTOS
7. URBANIZACIÓN
8. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA
9. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
10. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
11. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA
12. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

## **3. Unidades de obra y materiales objeto de control**

Las unidades más importantes de cada capítulo, sobre las que el control de calidad tendrá más incidencia son las siguientes:

### **Hormigón Armado**

#### **Soleras de Hormigón**

**Acero B-500-S**, los ensayos a realizar son:

Ensayos de tracción,

Ensayos de doblado simple

Ensayos de doblado-desdoblado

Ensayos de características geométricas, aptitud para el soldeo.

**Acero en perfiles laminados**, los ensayos a realizar son:

Ensayo de recepción

Ensayo de tracción

Ensayo de aptitud para el soldeo

Ensayo de sesión de radiografía

Ensayo de sesiones de ultrasonido

Ensayo de comprobación de espesor

**Paneles tipo sándwich de cubierta y cerramiento**, los ensayos a realizar son:

Características geométricas

Espesor del material

Espesor del recubrimiento de lacado.

**Tubería de polietileno de alta densidad**, los ensayos a realizar son:

Pruebas de presión y estanqueidad.

**Tuberías de PVC**, los ensayos a realizar son:

Pruebas de presión y estanqueidad.

#### **4. Plan de control de calidad**

Los trabajos derivados del Plan de Control de Calidad abarcan las siguientes fases:

- Control Geométrico
- Control de Materiales
- Control de Recepción
- Control de Ejecución
- Códigos y normas

- Control de los equipos

Para llevar a cabo las operaciones y ensayos previstos en el presente plan de control de calidad, se prevé la presencia en obra de representantes de un laboratorio homologado para la realización de las operaciones que se describen.

Control geométrico.-

El control geométrico estará basado fundamentalmente en el control topográfico de las rasantes de tuberías, viales, naves, pavimentos y además elementos de la construcción, de tal manera que se garantice que las distintas fases de la obra están conforme a las cotas, planos y especificaciones del proyecto.

El control geométrico del movimiento de tierras de la obra se llevará a cabo entre la contrata y la dirección de obra. El control geométrico del resto de partidas se llevará a cabo según las fichas de cada unidad.

Control de materiales.-

El control de materiales se realizará con las mediciones del proyecto en dos fases. La primera que comprenderá todos los análisis, pruebas y comprobaciones sobre la calidad de los materiales en origen y la segunda se refiere al control de recepción de dichos materiales en obra.

El control de materiales será aplicable a:

- Movimientos de tierras
- Firmes
- Hormigones y sus constituyentes
- Acero en armaduras
- Acero en mallas electrosoldadas
- Acero en perfiles

- Tubería de polietileno de alta densidad
- Tuberías de PVC

#### Control de recepción.-

Los trabajos derivados del plan de control de calidad abarcan las fases de control de recepción de materiales en las unidades más importantes del proyecto y serán aplicables específicamente a:

- Acero en armaduras
- Acero en perfiles laminados
- Tuberías de hormigón
- Tuberías de polietileno de Alta Densidad
- Tuberías de PVC

#### Control de ejecución.-

El control de ejecución comprenderá todos aquellos ensayos y comprobaciones necesarias para que las distintas unidades de obra se ejecuten conforme a normas y especificaciones del proyecto.

Los trabajos derivados del plan de control de calidad abarcan las fases de control de ejecución en las unidades que se reseñan a continuación:

- Movimiento de tierras
- Firmes
- Hormigones y sus constituyentes
- Pruebas finales y de funcionamiento

#### Códigos y normas.-

Serán de aplicación en lo referente a los ensayos y normas de control de calidad, todos aquellos recogidos el Pliego General y Particular de Condiciones de la obra en especial:

Instrucción de hormigón estructural EHE, CTE Y DBs, Reglamentos Técnicos.

#### Control de calidad de los equipos.-

Se realizará una inspección del montaje de todas las redes de tuberías, equipos cuadros y redes eléctricas de este proyecto, así como las pruebas de estanqueidad, funcionamiento en carga, consumos, caídas de tensión y automatismos, mediante un programa de puntos de inspección.

### **5. Documentación de calidad**

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

#### 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, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

#### 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.



Además de la documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra, que podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la misma.

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, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

#### Certificado final de obra.-

En el certificado final de obra, 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 la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el Proyecto objeto de 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 durante la ejecución de la obra y sus resultados.

***ANEJO IX:***  
***ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA:***  
***EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA INVERSIÓN***

## **ÍNDICE ANEJO IX**

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción.....                                               | 3  |
| 2. Viabilidad económica de la empresa                              |    |
| 2.1. Vida útil del proyecto.....                                   | 3  |
| 2.2. Plan de inversiones.....                                      | 4  |
| 2.3. Definición de los recursos de la empresa o del promotor ..... | 4  |
| 2.4. Plan financiero: financiación de la inversión.....            | 5  |
| 2.5. Análisis económico y financiero de la inversión .....         | 6  |
| 2.5.1. Descomposición de los pagos.....                            | 6  |
| 2.5.2. Descomposición de los cobros.....                           | 7  |
| 2.5.3. Estructura de los flujos de caja .....                      | 7  |
| 2.5.4. Análisis de rentabilidad financiera.....                    | 8  |
| 2.5.5. Umbral de rentabilidad .....                                | 10 |

## **Anejo 9: ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA: EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA INVERSIÓN.**

### **1. INTRODUCCIÓN**

En este anejo se analizarán los costes y beneficios del Proyecto, a fin de determinar su viabilidad.

Todos los costes y beneficios que se produzcan a lo largo de los años se contabilizarán el último día del año. Se considera el año como unidad de tiempo básica. El año cero corresponderá a la toma de decisiones y a la realización de las inversiones.

La valoración de costes y beneficios se hace en términos reales, con independencia de la inflación, referidos a euros en el año 2014.

### **2. VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA EMPRESA**

#### **2.1. Vida útil del proyecto**

Para la evaluación del presente proyecto, se considera una vida útil de 20 años, tanto en la obra civil como en las instalaciones y maquinaria, ya que estas son fijas. Corresponde al nº de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.

Como los inmovilizados tendrán una vida útil igual a la prevista para el proyecto, no será necesaria su renovación.

Se prevé un valor residual, de un 10% de la inversión material, al final de la vida útil del proyecto.

Dicha amortización está dentro del grupo 012 Manipulación y envasado de frutas y hortalizas, según el Real Decreto 1777/2004, de 30 de julio.

## 2.2. Plan de inversiones

La inversión o el pago de inversión corresponde al importe monetario que el inversor debe desembolsar en el momento inicial (año 0) para conseguir que el Proyecto comience a funcionar como tal.

La descomposición del pago de inversión es la siguiente:

| <b>CONCEPTO</b>                    | <b>IMPORTE (€)</b>         |
|------------------------------------|----------------------------|
| OBRA CIVIL.....                    | 762.677,75                 |
| INSTALACIONES.....                 | 109.459,10                 |
| MAQUINARIA Y BIENES DE EQUIPO..... | 254.817,00                 |
| GASTOS GENERALES.....              | 180.312,62                 |
| BENEFICIO EMPRESARIAL.....         | 67.617,23                  |
| IMPUESTOS.....                     | 288.725,58                 |
| <b>INVERSIÓN TOTAL</b>             | <b><u>1.663.609,28</u></b> |

## 2.3. Definición de los recursos de la Empresa o del Promotor.

El Fondo de Maniobra se considera suficiente para financiar la inversión, ya que el activo circulante financia todo el pasivo circulante y parte del pasivo fijo, recursos ajenos a largo plazo. Dicho fondo se reinvierte, mostrando al comienzo de la inversión, una garantía económica para el inversionista, obteniéndose unos estados financieros positivos y una capacidad económica empresarial viable sobre la inversión. Debido al crecimiento de los recursos generados por la Sociedad, se cubren las necesidades financieras de la misma, garantizando la salvaguarda de los activos, incrementado el valor del activo en el ámbito de actividad empresarial y produciendo rendimientos con regularidad. El aumento de la rentabilidad en los años sucesivos, hace posible la diversificación de las inversiones financieras a largo plazo, reduciendo el endeudamiento inicial, debido a la liquidez y solvencia empresarial.

## 2.4. Plan financiero: financiación de la inversión.

Parte de las inversiones son financiadas con recursos propios y parte con recursos ajenos, ya que se formalizará un préstamo hipotecario a 10 años que dará cobertura financiera a las inversiones; para ello se cuenta como avales con la hipoteca inmobiliaria de los terrenos y de las naves existentes.

En estos momentos no existen subvenciones de las Administraciones Públicas para este tipo de proyecto, por lo que no se cuenta con un porcentaje de ayuda auxiliable que contribuya a dar cobertura financiera a la inversión.

### Fuentes de financiación.-

Tabla 1: Cuadro de fuentes de financiación

| Concepto                       | % total | Total (€)           |
|--------------------------------|---------|---------------------|
| Fondos Propios:                |         |                     |
| Capital Empresarial            | 45,91   | 763.609,28          |
| Financiación Ajena:            |         |                     |
| Préstamos a Largo Plazo        | 54,09   | 9000.000            |
| <b>TOTAL FINANCIACIÓN (€):</b> |         | <b>1.663.609,28</b> |

### Amortización del préstamo:

Principal: 9.00.000 €, con plazo de amortización de 10 años, sin carencia.

Interés nominal anual: 4,10 %.

Periodo de pago: anual.

Tabla 2: Cuadro de amortización

| AÑOS    | PAGO         | INTERESES  | AMORTIZACIÓN | C. AMORTIZADO | C. PENDIENTE |
|---------|--------------|------------|--------------|---------------|--------------|
| 0       |              |            |              |               | 900.000,00   |
| 1       | 111.514,92   | 36.900,00  | 74.614,92    | 74.614,92     | 825.385,08   |
| 2       | 111.514,92   | 33.840,79  | 77.674,13    | 152.289,06    | 747.710,94   |
| 3       | 111.514,92   | 30.656,15  | 80.858,77    | 233.147,83    | 666.852,17   |
| 4       | 111.514,92   | 27.340,94  | 84.173,98    | 317.321,81    | 582.678,19   |
| 5       | 111.514,92   | 23.889,81  | 87.625,12    | 404.946,93    | 495.053,07   |
| 6       | 111.514,92   | 20.297,18  | 91.217,75    | 496.164,68    | 403.835,32   |
| 7       | 111.514,92   | 16.557,25  | 94.957,67    | 591.122,35    | 308.877,65   |
| 8       | 111.514,92   | 12.663,98  | 98.850,94    | 689.973,29    | 210.026,71   |
| 9       | 111.514,92   | 8.611,10   | 102.903,83   | 792.877,12    | 107.122,88   |
| 10      | 111.514,92   | 4.392,04   | 107.122,88   | 900.000,00    | 0,00         |
| Totales | 1.115.149,20 | 215.149,20 |              |               |              |

## 2.5. Análisis económico y financiero de la inversión.

### 2.5.1. Descomposición de los pagos.

Son aquellos pagos anuales derivados de la explotación y mantenimiento del Proyecto. Se detallan a continuación,

Tabla 3: Descomposición de los pagos

| CONCEPTO                          | SITUACIÓN INICIAL |          |            | SITUACIÓN FINAL |            |              |
|-----------------------------------|-------------------|----------|------------|-----------------|------------|--------------|
|                                   | UD                | €/UD     | TOTAL(€)   | UD              | €/UD       | TOTAL(€)     |
| Compra de producto a socios       | 6.000.000,00      | 0,09     | 540.000,00 | 6.000.000,00    | 0,09       | 540.000,00   |
| Personal                          |                   |          | 64.890,00  |                 |            | 282.890,00   |
| Consumo energía                   | 245.224,00        | 0,16     | 39.235,84  | 150.247,00      | 0,16       | 24.039,52    |
| Consumo agua                      | 128,00            | 1,40     | 179,20     | 220,00          | 1,40       | 308,00       |
| Reparaciones y conservación(0,2%) |                   |          | 2.395,00   |                 |            | 5.350,00     |
| Servicios profesionales           | 1,00              | 3.250,00 | 3.250,00   | 1,00            | 4.525,00   | 4.525,00     |
| Transportes                       | 60,00             | 4,00     | 240,00     | 60,00           | 4,00       | 240,00       |
| Suministros materiales            | 1,00              | 2.230,00 | 2.230,00   | 1,00            | 143.140,00 | 143.140,00   |
| Comunicaciones                    | 1,00              | 1.246,00 | 1.246,00   | 1,00            | 1.468,00   | 1.468,00     |
| Publicidad                        |                   |          |            | 1,00            | 1.500,00   | 1.500,00     |
| Seguros                           | 1,00              | 3.608,00 | 3.608,00   | 1,00            | 7.221,00   | 7.221,00     |
| Impuestos                         | 1,00              | 2.055,00 | 2.055,00   | 1,00            | 3.298,00   | 3.298,00     |
|                                   |                   | TOTAL    | 659.329,04 |                 | TOTAL      | 1.013.979,52 |

Del año 1 al año 10 se producirá además un pago extraordinario por amortización e intereses financieros de préstamo, por importe de 111.514,92 €.

### 2.5.2. Descomposición de los cobros.

Son aquellos cobros anuales derivados de la venta de la producción de cebollas en sus diferentes formatos. Se detallan a continuación,

Tabla 4: Descomposición de los cobros

| CONCEPTO                        | SITUACIÓN INICIAL |       |              | SITUACIÓN FINAL |       |              |
|---------------------------------|-------------------|-------|--------------|-----------------|-------|--------------|
|                                 | UD                | €/UD  | TOTAL(€)     | UD              | €/UD  | TOTAL(€)     |
| Cebolla granel                  | 6.000.000,00      | 0,20  | 1.200.000,00 |                 |       |              |
| Cebolla envasada sacos          |                   |       |              | 3.000.000,00    | 0,27  | 810.000,00   |
| Cebolla envasada mallas o butis |                   |       |              | 2.000.000,00    | 0,38  | 760.000,00   |
| Cebolla pelada                  |                   |       |              | 1.000.000,00    | 0,33  | 330.000,00   |
|                                 |                   | TOTAL | 1.200.000,00 |                 | TOTAL | 1.900.000,00 |

En el año 1 se producirá un cobro extraordinario por financiación de préstamo por importe de 900.000,00 €

Por otra parte en el año 20, al final de la vida útil del Proyecto, se producirá un cobro extraordinario por el valor residual de la inversión material, por importe de 112.695,38 €.

### 2.5.3. Estructura de los flujos de caja.

El flujo de caja en la situación inicial es de 540.670,96 €.

Los efectos de la inflación se van a hacer sentir de una manera análoga en los cobros y en los pagos, por lo que se acepta el supuesto de no variación monetaria de los flujos de caja.



A continuación se detallan los cobros y pagos de la situación final, así como el incremento de los flujos de caja,

Tabla 5: Estructura de los flujos de caja

| Año | Cobros(€)    | Pagos(€)     | Flujos de caja situación final(€) | Flujos de caja situación inicial(€) | Incremento de los flujos de caja(€) | Pago de inversión(€) |
|-----|--------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| 0   |              |              |                                   |                                     |                                     | -1.663.609,28        |
| 1   | 2.800.000,00 | 1.125.494,44 | 1.674.505,56                      | 540.670,96                          | 1.133.834,60                        |                      |
| 2   | 1.900.000,00 | 1.125.494,44 | 774.505,56                        | 540.670,96                          | 233.834,60                          |                      |
| 3   | 1.900.000,00 | 1.125.494,44 | 774.505,56                        | 540.670,96                          | 233.834,60                          |                      |
| 4   | 1.900.000,00 | 1.125.494,44 | 774.505,56                        | 540.670,96                          | 233.834,60                          |                      |
| 5   | 1.900.000,00 | 1.125.494,44 | 774.505,56                        | 540.670,96                          | 233.834,60                          |                      |
| 6   | 1.900.000,00 | 1.125.494,44 | 774.505,56                        | 540.670,96                          | 233.834,60                          |                      |
| 7   | 1.900.000,00 | 1.125.494,44 | 774.505,56                        | 540.670,96                          | 233.834,60                          |                      |
| 8   | 1.900.000,00 | 1.125.494,44 | 774.505,56                        | 540.670,96                          | 233.834,60                          |                      |
| 9   | 1.900.000,00 | 1.125.494,44 | 774.505,56                        | 540.670,96                          | 233.834,60                          |                      |
| 10  | 1.900.000,00 | 1.125.494,44 | 774.505,56                        | 540.670,96                          | 233.834,60                          |                      |
| 11  | 1.900.000,00 | 1.013.979,52 | 886.020,48                        | 540.670,96                          | 345.349,52                          |                      |
| 12  | 1.900.000,00 | 1.013.979,52 | 886.020,48                        | 540.670,96                          | 345.349,52                          |                      |
| 13  | 1.900.000,00 | 1.013.979,52 | 886.020,48                        | 540.670,96                          | 345.349,52                          |                      |
| 14  | 1.900.000,00 | 1.013.979,52 | 886.020,48                        | 540.670,96                          | 345.349,52                          |                      |
| 15  | 1.900.000,00 | 1.013.979,52 | 886.020,48                        | 540.670,96                          | 345.349,52                          |                      |
| 16  | 1.900.000,00 | 1.013.979,52 | 886.020,48                        | 540.670,96                          | 345.349,52                          |                      |
| 17  | 1.900.000,00 | 1.013.979,52 | 886.020,48                        | 540.670,96                          | 345.349,52                          |                      |
| 18  | 1.900.000,00 | 1.013.979,52 | 886.020,48                        | 540.670,96                          | 345.349,52                          |                      |
| 19  | 1.900.000,00 | 1.013.979,52 | 886.020,48                        | 540.670,96                          | 345.349,52                          |                      |
| 20  | 2.012.695,38 | 1.013.979,52 | 998.715,86                        | 540.670,96                          | 458.044,90                          |                      |

#### 2.5.4. Análisis de rentabilidad financiera.

Para la evaluar o “medir” la rentabilidad financiera del Proyecto se calculan los siguientes índices económicos:

- VAN: Valor Actual Neto
- Relación beneficio/inversión
- PAY-BACK: Plazo de recuperación
- TIR: Tasa Interna de Rendimiento

Para ello se utiliza el programa de cálculo EVALIN v.2.1, desarrollado por el Departamento de Economía Agraria de la E. T. S. de Ingenieros Agrónomos de la Universidad de Córdoba; éste durante su ejecución permite introducir, para el cálculo, los valores de los parámetros que definen la inversión, que son los siguientes:

- Pago de inversión: 1.663.609,28 €
- Vida útil: 20 años
- Incremento de los flujos de caja, año a año.
- Tasa de actualización: 4,10%

Con este procedimiento de cálculo se obtienen los indicadores de rentabilidad de la inversión.

**INDICADORES DE RENTABILIDAD.-**

Tabla 6: Índices de rentabilidad financiera

| TASA DE ACTUALIZACION (%) | VALOR ACTUAL NETO (€)      | PLAZO DE RECUPERACION (años) | RATIO B/INV. (€)   |
|---------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 3,00                      | 3.459.258,50               | 4                            | 2,08               |
| 4,00                      | 3.042.135,00               | 4                            | 1,83               |
| <b><u>4,10</u></b>        | <b><u>3.003.523,00</u></b> | <b><u>4</u></b>              | <b><u>1,80</u></b> |
| 5,00                      | 2.678.737,50               | 4                            | 1,61               |
| 6,00                      | 2.360.958,50               | 5                            | 1,42               |
| 8,00                      | 1.836.321,80               | 5                            | 1,10               |
| 10,00                     | 1.426.268,80               | 5                            | 0,86               |
| 12,00                     | 1.101.130,00               | 6                            | 0,66               |
| 14,00                     | 839.685,30                 | 6                            | 0,50               |
| 16,00                     | 626.589,50                 | 7                            | 0,38               |
| 18,00                     | 450.627,80                 | 8                            | 0,27               |
| 20,00                     | 303.515,00                 | 9                            | 0,18               |
| 22,00                     | 179.065,40                 | 11                           | 0,10               |
| 24,00                     | 72.616,90                  | 13                           | 0,04               |
| 25,00                     | 24.997,50                  | 16                           | 0,01               |
| <b><u>25,60</u></b>       | <b><u>0,00</u></b>         | <b><u>20</u></b>             | <b><u>0,00</u></b> |
| 26,00                     | - 19.383,30                | 23                           | - 0,01             |

La Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R.) obtenida es = 25,60 %

**2.5.5. Umbral de rentabilidad.**

Para la tasa de actualización del 4,10% el Proyecto es viable, ya que el VAN da un valor positivo y el TIR da un valor superior al coste de financiación ajena.

El Proyecto genera beneficios, que se producen una vez alcanzado el umbral de rentabilidad, a partir del momento de la vida de la inversión en que se producen anualmente incrementos positivos en el valor del VAN, siempre que los cobros superen a los pagos.

Siempre que la vida del Proyecto no sea inferior a 4 años, el proyecto será viable, para la tasa de actualización del 4,10%.

El valor máximo que puede alcanzar la tasa de descuento, viene dado por el valor que toma la tasa interna de rendimiento, que es del 25,60 %; es decir, siempre que el coste financiero de los recursos con los que se realiza el proyecto no llegue al 25,60 %, éste será viable.

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

***ANEJO X:***  
***PLANIFICACIÓN DE LA OBRA***

## **Anejo 10: PLANIFICACIÓN DE LA OBRA.**

El presente proyecto se ejecutará en una fase.

El inicio de las obras se realizará a comienzos de abril del año 2.015, estimando una duración máxima para terminar todas las obras de 3 meses. Este periodo es el más conveniente ya que en la actualidad en esas fechas no existe producto en los almacenes, con lo que el desahogo en la central hortícola es apropiado para favorecer el desarrollo de las obras.

En la 1ª quincena de abril se llevará a cabo el movimiento de tierras

Durante la 2ª quincena de abril se realizará la cimentación, la red de saneamiento y la instalación de fontanería.

En el mes de mayo se realizará la estructura metálica, cubierta y cerramiento.

En el mes de junio se terminarán de realizar el cerramiento, la instalación de fontanería y se llevarán a cabo la carpintería y cerrajería, la urbanización y la instalación frigorífica. Finalizada la obra civil, también se procederá en este mes a realizar la instalación eléctrica y la colocación de las máquinas de procesado, así como a su comprobación de funcionamiento.

Para concluir las obras, no se puede concretar una fecha, ya que la inestabilidad meteorológica, puede hacer variar ésta; sin embargo se apunta como fecha más probable, a finales de junio.

Las obras se realizarán siempre con las condiciones adecuadas para cada trabajo, nunca se realizará una labor si las condiciones meteorológicas no son las adecuadas, para que finalice con el nivel de calidad acorde a una inversión de este tipo.

**DIAGRAMA DE GANTT**

| CENTRAL HORTÍCOLA 2015   |                    | PLANING DE TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE LAS FASES DE LA OBRA |       |      |       |       |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|
| TAREA                    | PLAZO (nº semanas) | MARZO                                                   | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO |
| Movimiento de tierras    | 2                  |                                                         | ■     | ■    |       |       |
| Red de saneamiento       | 1                  |                                                         |       | ■    |       |       |
| Hormigones               | 2                  |                                                         | ■     | ■    |       |       |
| Estructuras              | 3                  |                                                         |       | ■    | ■     | ■     |
| Cubierta                 | 2                  |                                                         |       |      | ■     | ■     |
| Cerramientos             | 2                  |                                                         |       |      | ■     | ■     |
| Fontanería               | 2                  |                                                         | ■     |      |       | ■     |
| Carpintería y cerrajería | 1                  |                                                         |       |      | ■     |       |
| Urbanización             | 1                  |                                                         |       |      | ■     |       |
| Instalación eléctrica    | 2                  |                                                         |       |      | ■     | ■     |
| Instalación frigorífica  | 1                  |                                                         |       |      | ■     |       |
| Maquinaria y suministros | 2                  |                                                         |       |      |       | ■     |

Figura 1: Planificación de la ejecución del Proyecto

**Proceso productivo.-**

El proceso productivo podrá comenzar a principios de septiembre de 2015; después de la recepción y manipulado del producto, éste se colocará en los cajones de madera que se almacenarán en las nuevas naves de secado natural, donde permanecerán entre 15 y 30 días para seguidamente almacenarse en las cámaras de ventilación forzada; a partir de primeros de octubre y hasta finales de abril del siguiente año se realizará el proceso de envasado y pelado de toda la materia prima.

## ***ANEJO XI:***

# ***ESTUDIO GEOTÉCNICO***



## **ÍNDICE ANEJO XI**

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. Antecedentes y objeto.....                       | 3  |
| 2. Trabajos de campo                                |    |
| 2.1. Calicatas .....                                | 5  |
| 2.2. Ensayos de penetración dinámica continua ..... | 5  |
| 2.3. Trabajos de gabinete .....                     | 5  |
| 3. Geología                                         |    |
| 3.1. Marco geológico.....                           | 6  |
| 3.2. Estratigrafía.....                             | 7  |
| 4. Geotecnia                                        |    |
| 4.1. Características geotécnicas .....              | 8  |
| 4.2. Excavaciones .....                             | 10 |
| 4.3. Cimentaciones .....                            | 11 |
| 4.4. Hormigones.....                                | 13 |

## **Anejo 11: ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

### **1.- Antecedente y objeto**

Se ha realizado un estudio geotécnico para que sirva de apoyo para la construcción de las naves agroindustriales en Noharre (Ávila).

El objeto del mismo consiste en determinar las características superficiales litológicas del subsuelo, a fin de obtener parámetros geotécnicos para el correcto diseño de la cimentación.

### **2.- Trabajos de campo**

Los trabajos de campo han consistido en la ejecución de cuatro calicatas de inspección y seis ensayos de penetración dinámica continua.

La superficie topográfica es sensiblemente horizontal, habiéndose realizado previamente a la ejecución de los trabajos de campo un desbroce preliminar del área de estudio.

#### **2.1. Calicatas**

Para conocer la geología superficial del área de estudio se han realizado, con la ayuda de una retroexcavadora, cuatro calicatas. Las calicatas se denominarán desde C-1 hasta C-4, alcanzándose una profundidad en cada una de ellas de 3m., excepto en la C-2 que fue de 3,1 m.

Características litológicas de las calicatas:

Calicata C-1: en los 30 primeros centímetros, el terreno es arena de color marrón oscuro con presencia de raíces vegetales. Desde la cota -0,30 m. hasta la -0,90 m., son arenas de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,90 m. el terreno está semiseco y tiene una consistencia firme y compacta. Por último desde la cota -0,90 m. hasta la cota -3,00 m., el terreno

es arcillo-arenoso y de color gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de carbonatos. El nivel freático del suelo, está a -2,50 m., por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,50 m. La consistencia del suelo también es firme y compacta.

Calicata C-2: en los 25 primeros centímetros, el terreno es arena de color marrón oscuro con presencia de raíces vegetales. Desde la cota -0,25 m. hasta la -0,50 m., son arenas de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,50 m. el terreno está semiseco y tiene una consistencia firme y compacta. Desde la cota -0,50 m. hasta la cota -3,00 m., el terreno es arcillo-arenoso y de color gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de carbonatos. El nivel freático del suelo, está a -2,40 m., por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,40 m. La consistencia del suelo también es firme y compacta.

Calicata C-3: en los 30 primeros centímetros, el terreno es arena de color marrón oscuro con presencia de raíces vegetales. Desde la cota -0,30 m. hasta la -0,70 m., son arenas de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,70 m. el terreno está semiseco y tiene una consistencia firme y compacta. Desde la cota -0,70 m. hasta la cota -3 m., el terreno es arcillo-arenoso y de color gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de carbonatos. El nivel freático del suelo, está a -2,20 m., por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,20 m. La consistencia del suelo también es firme y compacta.

Calicata C-4: en los 40 primeros centímetros, el terreno es arena de color marrón oscuro con presencia de raíces vegetales. Desde la cota -0,40 m. hasta la -0,90 m., son arenas de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,90 m. el terreno está semiseco y tiene una consistencia firme y compacta. Por último desde la cota -0,90 m. hasta la cota -3 m., el terreno es arcillo-arenoso y de color gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de carbonatos. El nivel freático del suelo, está a -2,20 m., por lo que

será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,20 m. La consistencia del suelo también es firme y compacta.

De la calicata C-1, se ha recogido una muestra de agua subterránea a la cual se le ha efectuado un análisis químico para determinar el contenido total de sulfatos, obteniéndose una concentración de 169 ppm. De  $\text{SO}_4^{=}$ . A la vista de los resultados, no se producirá agresividad sobre el hormigón, por este compuesto, no siendo necesario el empleo de cementos sulforresistentes.

## 2.2. Ensayos de penetración dinámica continua

Como complemento de los trabajos anteriores, se han realizado seis ensayos de penetración dinámica continua, utilizando un penetrómetro pesado D.P.S.H. automatizado.

La punta del penetrómetro entra en el interior del terreno golpeada de forma continua por una maza de 63,5 kg., que cae desde una altura de 76 cm. Simultáneamente se va anotando el nº de golpes que son necesarios para introducir el varillaje 20 cm.

Las profundidades alcanzadas, medidas desde la superficie topográfica, son las siguientes,

Tabla 1: Ensayos de penetración del terreno

| Penetrómetro     | P-1  | P-2  | P-3  | P-4   | P-5  | P-6  |
|------------------|------|------|------|-------|------|------|
| Profundidad (m.) | 8,00 | 8,20 | 8,40 | 10,00 | 5,80 | 6,00 |

## 2.3. Trabajos de gabinete

Con los datos obtenidos en los trabajos de campo y en los ensayos de laboratorio, se ha realizado la determinación de los parámetros geotécnicos, para a partir de ellos, estimar el tipo de cimentación y la tensión admisible de trabajo.

Se realiza una previsión a distintas profundidades y bajo distintos estados de tensión.

### **3. Geología**

#### **3.1. Marco geológico**

La zona objeto de estudio está situada en la gran cuenca intramontana, correspondiente a la Submeseta Septentrional o Cuenca del Duero. Dicha cuenca se encuentra rellena por materiales Terciarios (Neógenos) y Cuaternarios en régimen continental.

Estos materiales Neógenos (fundamentalmente Miocenos), corresponden a un depósito en ambientes sedimentarios continentales.

Las facies correspondientes se desarrollan durante el Mioceno Inferior Medio, en la parte central de la Cuenca del Duero, donde se sitúa la zona, si bien éstas se enmarcan dentro de la denominada "Unidad calizas de Arévalo". Posteriormente los materiales miocenos han sido recubiertos por depósitos más modernos como consecuencia de la acción fluvial y eólica.

Aunque cada uno de estos ambientes sedimentarios funciona independientemente, existe un flujo de masa desde el borde externo hacia el interior, atravesando todo el conjunto, por lo que constituye un solo sistema deposicional, dominando la presencia de abanicos aluviales externos.

El modelado resultante está constituido por relieves invertidos que dan lugar a cerros con cimas llanas y forma tabular, producto del encajamiento de la red de drenaje.

## **3.2. Estratigrafía**

### **3.2.1. Astaraciense-Vallesiense Inferior. Facies Puente Runel. Arcosas fangosas ocre y blanquecinas**

Esta facies constituye el depósito más antiguo que aflora en el área de estudio, y es equivalente a la facies Pedraja del Portillo, de la que es paso lateral.

El conjunto se dispone en secuencias granodecrecientes, que frecuentemente están coronadas por episodios carbonatados. La base de cada ritmo es erosiva, pudiendo llegar a truncar parte del ciclo anterior. Los colores más frecuentes son el pardo y el beige.

Los fangos arcósicos son arcillas limolítico-arenosas con porcentajes de arcillas cercanos al 50%, limos del orden del 30% y arenas no superiores al 20%.

Las arenas son verdaderas arcosas, con un 40-60% de cuarzo, 40-60% de feldespatos y 0-15% de fragmentos de rocas, fundamentalmente metamórficas.

El agente más importante de la sedimentación son las coladas, instalándose ocasionalmente pequeños canales fluviales.

### **3.2.2. Cuaternario. Unidad de Arévalo**

Litológicamente las arenas del conjunto son arcosas con escasa proporción de fango. Su origen está relacionado con una gran superficie de glaci-planación sobre la que se instala una red fluvial trenzada con aportes laterales de arenas y con existencia de depresiones adyacentes en las que se produce depósito arcilloso. En las márgenes de las zonas de canal existirían dunas perifluviales.

### **3.2.3. Cuaternario. Terrazas bajas y depósitos aluviales.**

Están constituidas generalmente por arenas y limos arcillosos con o sin gravas, siendo apreciable la presencia de materia orgánica. Su espesor varía entre 1 y 3 m.

Se dan suelos típicos de llanura de inundación con perfiles poco evolucionados, con una mayor incorporación de materia orgánica en los más evolucionados.

## **4. Geotecnia**

### **4.1. Características geotécnicas**

De acuerdo con la información aportada por la geología, las calicatas, los ensayos de laboratorio y los ensayos de penetración dinámica continua, se pueden describir las características geotécnicas de las formaciones superficiales que constituyen la zona objeto de estudio.

#### **4.1.1. Nivel I: Tierra vegetal**

Inicialmente se ha reconocido, en las inspecciones visuales realizadas, una capa de un espesor de hasta 0,40 m. aproximadamente, con presencia de raíces vegetales, sin que se descarte la existencia de potencias localmente superiores al tener en cuenta el carácter puntual de las inspecciones.

Litológicamente se encuentra constituido por arenas arcillosas de color marrón oscuro con abundantes raíces y ocasionalmente materia carbonosa.

En los ensayos de penetración dinámica continua, realizados se ha estimado para este primer nivel una secuencia de golpeo superficial de  $N_p = 1 - 5$ .

En cualquier caso se desaconseja el nivel I, como posible base de apoyo de la cimentación de las naves a construir, al considerar su origen y en consecuencia su variable grado de compactación, así como la presencia de materia orgánica y abundantes raíces, por lo que recomienda el seguimiento de los trabajos con objeto de garantizar su total eliminación.

#### **4.1.2. Nivel II: Arenas**

Infrayacente al nivel anterior, a una profundidad de 0,40 – 0,90 m. Litológicamente, este nivel, se encuentra constituido por arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro.

El nivel II de arenas, se puede calificar como medianamente denso, siendo adecuado tanto por naturaleza, como por capacidad portante, para el apoyo de la cimentación de las naves. Si bien, dada la profundidad somera a la que se ha reconocido y la escasa potencia que presenta, probablemente será eliminado durante las excavaciones a realizar, para el cajado de los elementos de cimentación.

#### **4.1.3. Nivel III: Arenas arcillosas y arcillas arenosas**

Por último y localizado en todas las calicatas realizadas, se ha reconocido este tercer nivel a partir, a partir de una profundidad de 0,90 – 3,00 m., presentando una potencia superior a las inspecciones visualizadas.

Se trata de unas arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón, detectándose la presencia de cementación carbonatada.

Sobre este nivel se han tomado dos muestras alteradas con objeto de llevar a cabo los ensayos de laboratorio pertinentes, habiéndose obtenido los siguientes resultados,

Tabla 2: Resultados de análisis de laboratorio del nivel III

| CALICATAS | PROFUNDIDAD (m) | LÍMITES DE ATTERBERG |       | % PASA POR TAMIZ DE 200 |
|-----------|-----------------|----------------------|-------|-------------------------|
|           |                 | L.L.%                | I.P.% |                         |
| C1        | 1,00            | 37,0                 | 18,7  | 48,0                    |
| C2        | 0,90            | 30,0                 | 13,9  | 15,9                    |

Según los criterios de clasificación de la U.S.C.S. las muestras analizadas pertenecen al grupo SC de arenas arcillosas, presentado un contenido en finos



del 15,9 – 48,0 % y siendo, de acuerdo a los límites de Atterberg, de baja-media plasticidad.

Por otro lado, los ensayos de penetración dinámica continua realizados, han alcanzado los inicios del terreno natural con golpes mínimos de  $N_p = 5 - 9$ , en el primer metro de inspección y valores medios de  $N_p = 10 - 12$  hasta la profundidad máxima de 1,80 – 2,40 m. A partir de esta cota, la secuencia de golpeo se mantiene con valores medios de  $N_p = 14 - 22$  hasta una profundidad de 4,40 – 5,40 m. aproximadamente, para posteriormente aumentar progresivamente en profundidad, siendo más acusado a partir de 7,00 – 7,60 m., hasta alcanzarse el rechazo (>100 golpes para un avance de la punta de 0,20 m.) a una profundidad de 7,60 – 8,40 m. aproximadamente, respecto de la superficie topográfica.

Por todo ello, este nivel, se puede calificar de manera general, como suelo medianamente denso a denso con la profundidad, resultando adecuado tanto por su naturaleza como por su capacidad portante como nivel de apoyo de la cimentación.

## **4.2. Excavaciones**

No se prevé que en la zona de estudio se realicen excavaciones de envergadura, únicamente las necesarias para adecuación de la parcela (desbroce) y cajeado de los elementos de cimentación.

Los movimientos de tierra, a llevar a cabo, se pueden realizar con métodos tradicionales existentes: pala retroexcavadora o similar, sin necesidad de utilizar martillo rompe-rocas y/o voladuras; por lo que se los puede catalogar *fáciles* de ejecutar.

Durante la ejecución de las calicatas se ha observado la existencia de agua subterránea a una profundidad de 2,20 – 2,50 m. aproximadamente, por tanto, para el alcance de las excavaciones previas, no parece probable que los

trabajos se vean dificultados por la presencia de ésta, no obstante, se debe tener en cuenta que este es un dato puntual, al estar las posibles oscilaciones y por tanto su posición, fuertemente influenciadas por los distintos factores climáticos y meteorológicos.

### 4.3. Cimentaciones

Según las calicatas realizadas, resulta factible la ejecución de la cimentación en los inicios del terreno natural reconocido como nivel II y/o nivel III de arenas arcillosas y arcillas arenosas. Si bien, y dada la profundidad a la que ha sido detectado el nivel II de arenas y la potencia que presenta, será descargado como portante de la cimentación.

Por otro lado, se ha desestimado como sustrato de apoyo el nivel I de tierra vegetal, por su origen variable y deficiente grado de compactación.

Por tanto se recomienda alcanzar el nivel III, para apoyo de la cimentación de las naves, a partir de una profundidad de 1,00 – 1,20 m. aproximadamente, respecto de la superficie topográfica existente, con el fin de salvar los inicios de terreno natural menos densos.

Inicialmente, con el fin de determinar la capacidad portante del nivel III, a partir de la profundidad de apoyo recomendada anteriormente, y de acuerdo a las secuencias de golpeo obtenidas en los ensayos de penetración practicados, se aproximará la *tensión admisible* ( $\sigma_{adm}$ ) por limitación de asientos, según la formulación de Terzaghi y Peck:

$$\sigma_{adm} = N_{SPT} \cdot S_{adm} / 12 ( B + 0,3 / B )^2$$

Para el cálculo, se ha considerado un golpeo mínimo desfavorable de  $N_p = 10 - 12$ , optando por el valor de  $N_{PT} = 20$ , para mayor seguridad, zapatas de un ancho máximo  $B = 2,50$  m. y un asiento admisible para la tipología de

cimentación indicada de  $S_{adm} = 1''(2,54 \text{ cm.})$ , obteniéndose finalmente una capacidad portante para el nivel III de  $\sigma_{adm} = 2 \text{ kp/cm}^2$ .

Asimismo, para calcular la *carga de hundimiento* ( $q_h$ ) en el nivel III, en las condiciones indicadas, se ha empleado la expresión de Brinch-Hansen en condiciones desfavorables sin drenaje ( $\phi'=0^\circ$ ), para una resistencia al corte, sin drenaje, igual a  $\frac{1}{2}$  de la resistencia a compresión simple, al tener en cuenta la componente cohesiva del nivel indicado:

$$q_h = 5,14 \cdot \frac{1}{2} q_u \cdot E_c + N_q \cdot \gamma \cdot D$$

$$\sigma_{adm} = q_h / F_s$$

Para definir la resistencia a compresión simple en el nivel III, se han considerado los resultados obtenidos en los ensayos de penetración realizados y su correlación con la resistencia a compresión simple mediante la formulación de Stroud, Terzaghi y Peck, considerando un golpeo  $N_{PT} = 20$ :

$$q_u = 8 \cdot N_{PT} / 100$$

$$q_u = 2,6 \cdot N_{PT} / 20$$

También se ha tenido en cuenta la relación de Hunt entre el golpeo de los ensayos de penetración y la resistencia al corte sin drenaje.

Con todo ello y tomando como valor medio una resistencia compresión simple de  $q_u = 2,1 \text{ kp/cm}^2$ , zapatas con un empotramiento mínimo de 0,50 m. y densidad aparente del terreno de  $1,9 \text{ t/m}^3$ , se obtiene sustituyendo en la expresión anterior una carga de hundimiento teórica para el nivel III, de  $q_h = 6 \text{ kp/cm}^2$ , que para un factor de seguridad  $F_s=3$ , resulta una capacidad portante de  $2 \text{ kp/cm}^2$ .

Por último, para tener en cuenta los posibles asientos que se puedan llegar a producir, se ha utilizado la expresión del asiento de Schleicher para un rectángulo cargado:

$$S = 2 \cdot K \cdot q \cdot b \cdot (1 - \nu'^2) / E'$$

Para la definición de los parámetros elásticos, se han tenido en cuenta las relaciones existentes entre el módulo de elasticidad y los resultados obtenidos en los ensayos de penetración, considerando un valor de  $E' = 20 \text{ t/m}^2$ . Asimismo se ha considerado un coeficiente de Poisson de  $\nu' = 0,3$ ; obteniéndose finalmente un asiento teórico aproximado de  $S=2,2 \text{ cm}$ . Comprobando por tanto, que el asiento teórico obtenido se encuentra dentro de los valores admisibles, según la normativa actual de la edificación.

En resumen, se recomienda alcanzar el nivel III para apoyo de la cimentación proyectada; y como tipología de cimentación resulta factible la ejecución de zapatas aisladas y/o corridas, según esquemas de carga, siendo recomendable adoptar una tensión admisible del terreno no superior a  $2,0 \text{ kp/cm}^2$ .

#### **4.4. Hormigones**

El análisis químico efectuado en una muestra de suelo seco para detectar la presencia de sulfatos, resultó negativo (exento), por lo que no se producirá agresividad al hormigón por este tipo de compuestos.

Por otra parte el agua subterránea tiene una concentración de sulfatos de 169 ppm., no resultando agresiva para el hormigón, de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 8.2.3.b de la instrucción EHE.

En consecuencia no será necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón al no superar las concentraciones de sulfatos obtenidas en cada caso, las indicadas a tal efecto (600 mg/l para el agua y 300 mg/kg para el

suelo seco), según el artículo 37.3.4 de la instrucción del hormigón estructural (EHE).

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

***ANEJO XII:***  
***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL***

## **ÍNDICE ANEJO XII**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1. Justificación.....                                           | 3  |
| 2. Identificación y valoración de impactos.....                 | 3  |
| 2.1. Previsión de impactos .....                                | 3  |
| 2.2. Identificación de acciones y factores.....                 | 4  |
| 2.3. Factores del medio susceptibles de recibir impactos .....  | 6  |
| 2.4. Valoración de impactos .....                               | 14 |
| 3. Aplicación de medidas para minimizar y evitar impactos ..... | 15 |
| 3.1. Medidas protectoras.....                                   | 16 |
| 3.2. Medidas correctoras.....                                   | 20 |
| 4. Conclusiones.....                                            | 21 |

## **Anejo 12: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **1. Justificación**

Según la normativa aplicable sobre Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad autónoma de Castilla y León, el Proyecto está regulado por la Ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención Ambiental de Castilla y León.

El título VI de la citada Ley regula la Evaluación de Impacto Ambiental. El presente Proyecto no estaría incluido en el anexo IV (Proyectos de obras, instalaciones o actividades sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental, a los que se refiere el artículo 46.2).

Aunque el Proyecto no está sometido a Evaluación de Impacto Ambiental, se hace un estudio, identificando las acciones susceptibles de causar impacto ambiental y los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impacto, y se realizará una valoración cualitativa del impacto ambiental.

Para ello se hace necesario tener un conocimiento de la realidad físico - biológica - socioeconómica que existe en el área de estudio, para lograr que la asignación de usos al territorio sea compatible con la conservación de los valores ambientales que hay en el medio, clasificando la zona según los niveles de protección existentes e indicando las restricciones necesarias para preservar los recursos primordiales. A su vez, permite tener una mejor noción de las alteraciones producidas en el medio por el Proyecto, para posteriormente restaurarlas.

### **2. Identificación y valoración de impactos**

#### **2.1. Previsión de impactos**

Se analizarán toda una serie de parámetros ambientales que se resumen de la siguiente manera:



- **Geología.** Será necesario minimizar la superficie erosionable inducida por las obras y evitar el riesgo de inestabilidad de taludes generados por el movimiento de tierras.
- **Aguas superficiales y subterráneas.** Se extremarán las medidas de seguridad para evitar al máximo un incorrecto funcionamiento del Proyecto que provocaría efectos negativos sobre los cursos de agua próximos y los acuíferos.
- **Vegetación.** Se intentará reducir al máximo la superficie afectada por las obras. Se tendrán en cuenta las especies protegidas que, en el caso de estar presentes en la zona afectada, se respetarán o trasplantarán.
- **Fauna.** Se intentarán reducir los efectos sobre biotopos interesantes durante la fase de obras intentando evitar los momentos delicados como las épocas de reproducción. Se tendrán en cuenta las especies protegidas.
- **Paisaje.** Se intentarán reducir los desajustes y contrastes entre los elementos paisajísticos, las naves y su entorno, así como las discontinuidades entre componentes de la instalación: taludes, muros y el terreno natural.
- **Nivel sonoro.** Se adoptarán medidas correctoras e incluso preventivas, en aquellos casos en las que el ruido producido por el funcionamiento de la instalación pueda molestar a la población próxima.
- **Producción de olores por generación de restos de producto procedente del procesado.** Se adoptarán medidas correctoras en aquellos casos en las que los olores producidos por el funcionamiento de la instalación puedan molestar a la población más cercana.

## **2.2. Identificación de acciones y factores**

### **2.2.1. Identificación de acciones / fases**

Se enumeran a continuación las acciones susceptibles de afectar al medio tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación.

### Fase de construcción.-

- Movimiento de tierras / apertura de zanjas.
- Áreas de acopio de materiales.
- Despeje y desbroce.
- Obras auxiliares y de instalación.
- Transporte de materiales.
- Compactaciones.
- Hormigonado.
- Construcción de edificaciones.
- Vertidos accidentales.
- Presencia de mano de obra.

### Fase de explotación.-

- Presencia de edificaciones e instalaciones: producción de ruidos y derroche de energía eléctrica en el proceso de conservación del producto.
- Residuos producidos en el proceso productivo.

## **2.2.2. Identificación de factores**

**Alteración sobre el Medio inerte:** atmósfera (nivel de ruido, nivel de polvo, nivel de olores), hidrología (Subterránea y superficial), edafología-geología.

**Alteración sobre el medio biótico:** vegetación-flora, fauna.

**Alteración sobre el Medio perceptual:** paisaje.

**Alteración sobre el Medio socioeconómico:** población próxima, población – empleo Sector económico, infraestructura, uso del Suelo Ocupación.

**Alteración sobre el Medio cultural:** patrimonio y cultura, aspectos humanos, calidad de vida.

### **2.3. Factores del medio susceptibles de recibir impactos**

En este apartado se evalúan cuantitativamente las principales alteraciones sobre los factores del medio.

#### **2.3.1. Impacto sobre la atmósfera**

En la fase de construcción.-

**Emisión de partículas** en suspensión a la atmósfera, principalmente de polvo, debido a la edificación.

**Emisión de humos** y olores por parte de la maquinaria pesada, pero se verá minimizado siempre que se encuentre en las condiciones adecuadas según la normativa vigente.

**Aumento de ruidos** producidos por la actividad constructiva, se producirá solamente durante la fase de obras y cesará su efecto cuando finalice la actuación.

En conclusión, y analizando lo que anteriormente se ha comentado, el impacto es MODERADO.

En todo caso se trata de impactos negativos, temporales, puntuales, totalmente recuperables y subsanables si se observa una conducta adecuada y se tienen en cuenta las medidas protectoras.

En la fase de explotación.-

**Emisión de ruidos**, procedentes de los sistemas de ventilación forzada existentes, que se anularán, al utilizar la nueva ventilación natural y la barrera

vegetal, consistente en la plantación de hileras de abetos rojos (*Abies exce/sea*).

**No se producirán emisiones atmosféricas**, durante la explotación del Proyecto, debido a que la energía utilizada es eléctrica, incluso en la maquinaria automotriz (carretillas elevadoras y transpaleta), no existiendo ningún tipo de instalación de combustión ni de cualquier otro tipo, implicadas en la producción de emisiones contaminantes a la atmósfera. Sin embargo para disminuir, al máximo posible el consumo de energía eléctrica, se proyectan las nuevas naves para el secado natural del producto, ya que en esta fase se produce el consumo máximo de energía y de esta manera el consumo pasa a ser nulo con el consiguiente e importante ahorro energético.

### **2.3.2. Impacto sobre el agua**

#### En la fase de construcción.-

En pequeña medida se ve afectado el agua, aunque puede llegar a ser importante el efecto sobre aguas superficiales y subterráneas si se producen malas prácticas en el uso de la maquinaria de obra y transporte por posibles vertidos de carburantes y aceites lubricantes accidentales.

**Aguas superficiales:** La contaminación puede tener distintas procedencias:

- Vertidos de restos de hormigón, procedentes de la limpieza de las cubas hormigoneras.
- Vertidos de aguas residuales, procedentes del lavado de maquinaria.
- Vertidos de aceites y lubricantes procedentes del mantenimiento de maquinaria.

Los efectos negativos tendrán una repercusión inmediata, temporal y de aparición a corto plazo, tratándose de un impacto que podría ir desde MODERADO a SEVERO, si no se aplican las medidas precautorias en la

gestión de la ejecución de las obras y en la formación ambiental del personal operario.

***Aguas subterráneas:*** El origen de los contaminantes puede ser de la misma naturaleza que la señalada en el apartado anterior.

Los efectos negativos tendrán una repercusión inmediata, temporal y de aparición a corto plazo, tratándose de un impacto que podría ir desde MODERADO a SEVERO, si no se aplican las medidas precautorias análogas a las descritas en el apartado anterior.

#### En la fase de explotación.-

Las aguas residuales son gestionadas adecuadamente, no realizándose vertido a ningún cauce hidráulico de dominio público. El destino de las aguas residuales es el siguiente:

- Aguas industriales: No se producen, solo se realiza un cepillado en seco de las cebollas.
- Aguas domésticas: Unidad ecológica de depuración existente (depuración y filtro biológico).
- Aguas pluviales: el flujo de las aguas pluviales no lleva tratamiento y es recogido por sistema de saneamiento vertical y horizontal y conducido hacia el colector de aguas fluviales existente en el proyecto original.

Con el tratamiento llevado a cabo este impacto se considera permanente, pero leve ya que las medidas correctoras tomadas son suficientes para que el agua no llegue contaminada al cauce público, pues son aguas procedentes de lluvia

### **2.3.3. Impacto sobre el suelo**

#### En la fase de construcción.-

#### ***Alteraciones sobre la geomorfología***

Las acciones que pueden producir impacto sobre este factor se presentan únicamente en la fase de construcción.

La actuación más perturbadora será el movimiento de tierras, que puede originar toda una serie de acciones susceptibles a provocar impactos varios. Entre estas actuaciones cabe destacar: desbroce del terreno, excavaciones y rellenos, elección de zonas de vertedero, acopios y préstamos, instalación de las balsas, enterramiento de tuberías.

Sin embargo, aunque la acción más perturbadora es el movimiento de tierras, para evitar el riesgo de deslizamientos y garantizar la estabilidad de la totalidad de los taludes a generar en los procesos constructivos, en el Proyecto se ha tenido en cuenta la naturaleza litológica de los terrenos. Además, se prevé que los movimientos de tierras globales de excavación y de relleno se compensarán.

Por lo que respecta a los riesgos geológicos, el impacto se ha caracterizado como negativo, temporal, reversible, de aparición a corto plazo y local. La magnitud del impacto se ha caracterizado como COMPATIBLE de baja intensidad.

### ***Pérdida de suelo.***

La superficie a dismantelar es pequeña y el valor del recurso suelo es escaso, lo cual hace que el impacto sea calificado como COMPATIBLE.

Esta destrucción del suelo no afecta a las zonas colindantes que no tienen que ver con el Proyecto.

El impacto es débil, temporal y muy puntual siendo irrecuperable el espacio que ocuparan en si las instalaciones y su interior mientras dure la explotación, pero tiene la ventaja de que el conjunto es un impacto muy puntual por lo que es perfectamente asumible y compatible en condiciones adecuadas de trabajo.

#### En la fase de explotación.-

Los efectos sobre el suelo se derivan, fundamentalmente de los residuos generados.

Los restos sólidos inorgánicos extraídos: tierra y piedras principalmente, son retirados de la industria con destino a las tierras de cultivo y a vertedero, respectivamente.

Los restos sólidos orgánicos extraídos: restos vegetales, son transportados en vehículos de carga y utilizados como enmienda orgánica en las tierras de cultivo.

#### **2.3.4. Impacto sobre la vegetación**

##### En la fase de construcción.-

Las alteraciones que las obras proyectadas producirán sobre la vegetación se concentran exclusivamente en la fase de construcción. El desbroce, derribo y el movimiento de tierras provocarán la desaparición de la cubierta vegetal a lo largo de la superficie afectada por las obras.

La magnitud del impacto en la vegetación se puede estimar en función de las características intrínsecas de las masas afectadas; representatividad, poder de regeneración, madurez, rareza y otras.

Las instalaciones se ubicarán en una superficie que en la actualidad presenta plantas herbáceas ruderalizadas propias de campos de cultivos de secano abandonados con pastoreo ocasional. La eliminación de estas comunidades de secano y formaciones de plantas arvenses anuales y bianuales es en principio un impacto de escasa importancia.

En general, la desaparición de la vegetación en la parcela considerada va a suponer un impacto reversible, a corto plazo, con posibilidades de recuperación y no singular. Por consiguiente, se tratará de un impacto de carácter COMPATIBLE.

### **2.3.5. Impacto sobre la fauna**

La afección sobre la fauna depende en su mayor parte, de la sensibilidad de las especies a los cambios del entorno en el que habitan, estando íntimamente ligada a la destrucción de la vegetación y los usos del suelo de la zona en la que se actúa. Próximo al emplazamiento de estudio no se encuentra ningún espacio natural, tampoco un Lugar de Interés Comunitario (LICs), ni ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), incluidos dentro de la tercera propuesta aprobada el 31 de agosto del 2.000, ampliación de Mayo del 2003, y cuarta propuesta aprobada en julio del 2004, para la creación de la Red Natura 2000 (En cumplimiento a la Directiva de Hábitats 92/43/CEE sobre la conservación de Hábitats Naturales y de Fauna y Flora silvestre).

Tampoco hay Zonas húmedas catalogadas por el Decreto 194/1994 de 25 de Agosto y 125/2001 en el entorno de la explotación.

#### En la fase de construcción.-

Durante ésta, las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto serán las de despeje y desbroce, que implican la desaparición de la cubierta vegetal. Las comunidades faunísticas más afectadas serán las que pueblan las formaciones vegetales existentes en la zona.

La maquinaria pesada, así como la infraestructura auxiliar que conlleva los movimientos de tierras, van a producir temporalmente un nivel de ruidos que afectará a la fauna de la zona. Aún así, dadas las características de las comunidades afectadas, el impacto se considera de magnitud baja.

En todo caso el impacto de la construcción sobre la fauna se considera negativo, débil, directo, puntual afectando solo a la superficie ocupada.

#### En la fase de explotación.-

Se deriva de las molestias que puede causar la actividad propia. Molestias ocasionadas por el trasiego de vehículos con la consiguiente emisión



de ruido. Sin embargo este impacto es mínimo y muy puntual de tal forma que no se verán afectadas.

### **2.3.6. Impacto sobre el paisaje**

#### En la fase de construcción.-

El impacto sobre el medio perceptual, paisaje, es debido:

- Al paso de camiones y otros vehículos de transporte de materiales hacia la construcción.
- Al movimiento de tierras y a las obras que conllevan en sí la creación de la infraestructura que desmejora el entorno, aunque de manera muy puntual.
- A la presencia de escombros acumulados que hará que se trate de una zona poco armoniosa y que contribuye a un desorden en el paisaje.
- Acopio de materiales de obra.

El impacto sobre el paisaje supone una afección permanente y difícil de recuperar. En este caso se hace necesario aplicar medidas correctoras encaminadas a la restauración de la vegetación, como integración al paisaje.

#### En la fase de explotación.-

Este factor se ve afectado desde el punto de vista visual, por la existencia en sí, de las instalaciones. Esta explotación es visible desde la carretera cercana, pero la edificación proyectada se integra con las mismas.

Se trata de un impacto negativo, permanente aunque es reversible y recuperable, mediante medidas correctoras, creando una pantalla vegetal, consistente en la plantación de hileras de abetos rojos (*Abies excelsea*), para encubrir las construcciones e incorporarlas al paisaje.

### **2.3.7. Impacto sobre medio socioeconómico**

#### En la fase de construcción.-

Empleo: Se garantiza el empleo, en la ejecución de las obras que se realizarán en la construcción, a profesionales de varios campos de la construcción como albañilería, carpintería, fontanería y otros, considerándose un efecto positivo al aumentar la demanda de activos.

#### En la fase de explotación.-

Economía-empleo: Se generará la contratación de una mano de obra de forma permanente, creándose un impacto de efectos claramente positivos para la población y la economía del entorno.

### **2.3.8. Impacto sobre medio sociocultural**

#### En la fase de construcción.-

Patrimonio: Dado que no se han deparado indicios arqueológicos de ningún tipo en la parcela comprometida con el proyecto, no hay ningún impacto previsible sobre el patrimonio.

No obstante, se prestará especial atención durante las excavaciones, poniendo en conocimiento del organismo competente cualquier incidencia al respecto. De igual manera, no afecta al patrimonio cultural ni arquitectónico del municipio.

Aspectos humanos-calidad de vida: La construcción en sí de las naves y resto de instalaciones generará molestias a la población de la zona, como consecuencia fundamentalmente del incremento del nivel de ruido y por la emisión de polvo y partículas, producto de la construcción de las naves y por el tráfico de maquinaria pesada. Sin embargo este efecto es temporal, mientras dure la instalación, y se considera compatible.

## 2.4. Valoración de impactos

Tras la identificación de los impactos en la matriz, se realizará la valoración cualitativa de los impactos considerados más importantes, para ello se ha seguido la metodología expuesta por V. Conesa Fdez-Vítora,

$$\pm 3 I + 2 Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + Si + Ac + Pr$$

3 Intensidad + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Recuperabilidad + Sinergia + Acumulación + Periodicidad

La importancia del impacto toma valores comprendidos entre 13 y 100, considerándose:

**IMPACTO COMPATIBLE:** Aquel cuya importancia es **menor de 25**.

**IMPACTO MODERADO:** Aquel cuya importancia está **entre 26 y 50**.

**IMPACTO SEVERO:** Aquel cuya importancia está **entre 51 y 75**.

**IMPACTO CRÍTICO:** Aquel cuya importancia está **entre 76 y 100**.

Tabla 1: Valoración de impactos

|                                               | I  | Ex | Mo | Pe | Rv | Rc | Si | Ac | Pr | Signo | Total |
|-----------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|
| <b>Fase de Construcción</b>                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |
| Transporte de materiales /Ruido               | 7  | 4  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | -     | -39   |
| Vertidos accidentales/ Agua                   | 5  | 4  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | -     | -33   |
| Presencia mano de obra / Población-empleo     | 10 | 1  | 4  | 8  | 4  | 4  | 1  | 4  | 2  | +     | +59   |
| <b>Fase de Explotación</b>                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |       |
| Desplazamiento de vehículos/ Población-empleo | 10 | 1  | 4  | 8  | 4  | 4  | 1  | 4  | 2  | +     | +59   |

Talbla 1: Valoración de impactos (bis)

|                                            | I  | Ex | Mo | Pe | Rv | Rc | Si | Ac | Pr | Signo | Total |
|--------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|
| Trabajo de maquinaria/<br>Población-empleo | 10 | 1  | 4  | 8  | 4  | 4  | 1  | 4  | 2  | +     | +59   |
| Generación de destríos/Suelo               | 12 | 2  | 2  | 8  | 4  | 4  | 1  | 1  | 4  | +     | +64   |
| Presencia edificaciones/<br>Paisaje        | 7  | 2  | 2  | 8  | 4  | 2  | 1  | 1  | 2  | -     | -45   |

Teniendo en cuenta los factores más importantes y las acciones asociadas a ellas, se llega a la conclusión de que en todas aquellas en que el impacto es negativo, este es perfectamente asumible, ya que en todos los casos es compatible o como mucho moderado, que incluso puede disminuir su incidencia teniendo en consideración las medidas correctoras que se explican más adelante.

En cuanto a los impactos positivos, estos se centran en la generación del empleo, ya que se crean puestos de trabajo durante la ejecución de las obras y a la explotación del Proyecto, lo que hay que tener en cuenta de manera positiva.

### 3. Aplicación de medidas para minimizar y evitar impactos

Del análisis de los impactos se observa que sobre un mismo factor ambiental pueden incidir varias causas agentes, con idénticas consecuencias, y que pueden minimizarse con la aplicación de una misma medida correctora, o bien, una misma causa agente puede incidir sobre varios factores ambientales, con distintas consecuencias, pudiéndose corregir con una sola acción minimizadora.

### **3.1. Medidas protectoras**

Se han identificado como medidas protectoras una serie de recomendaciones y actuaciones enfocadas a la minimización de impactos generados por la emisión de sustancias contaminantes al medio. A continuación se presentan las consideraciones más importantes.

#### Fase de construcción.-

- No se ocupará más suelo del necesario. Para ello se señalarán los pasillos y accesos mediante bandas o balizas, de forma que todo el tráfico y maniobras se realicen dentro de la zona acotada por las mismas. Una de las mejores medidas a aplicar en este sentido, es establecer una correcta planificación de las obras y apostar por la formación ambiental del personal operario, principalmente de los encargados de los equipos de obra.
- Siempre será preferible utilizar como zonas de acopio temporal de tierras y espacios de vertedero de materiales sobrantes, espacios degradados o campos abandonados, evitando, siempre que sea posible, áreas forestales o terrenos próximos a cursos de agua. Se aconseja que estas zonas estén acotadas y controladas para evitar contaminaciones fuera de las áreas restringidas para tal uso.
- Asimismo, cuando el material procedente de las excavaciones no pueda reutilizarse para los rellenos debido a que no cumple las especificaciones señaladas en el PG-3, respecto a ser un suelo tolerable, adecuado o seleccionado, se procederá a utilizar tierras procedentes de préstamo. Se recomienda que las zonas de préstamo sean canteras existentes o lugares de escaso valor ecológico, siguiendo las mismas recomendaciones que para vertederos y acopios. En el caso de apertura de una nueva cantera, ésta deberá evaluarse ambientalmente con el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.
- Otro aspecto relacionado con los movimientos de tierras será la recuperación y aprovechamiento de la capa de tierra vegetal existente

mediante el decapaje de los últimos centímetros más superficiales del suelo (20 ó 30 cm), con el posterior acopio en cordones o pilas de altura inferior a 2,5 m, realizando todas las operaciones necesarias para la conservación y mejora de sus características: oxigenación, abonado, siembra, incorporación de materia orgánica, etc., hasta su extendido final. La ubicación de los acopios deberá realizarse en zonas apartadas para evitar el pisoteo por el paso de vehículos o maquinaria pesada procedente de la obra.

- La elección de zonas de ubicación del parque de maquinaria y planta hormigonera se realizará, preferentemente, en espacios alejados de cursos de agua y sobre áreas de escaso valor biológico. En este caso se aplicarán las medidas necesarias de recogida de aceites y lubricantes procedentes de la reparación de la maquinaria, como puede ser el establecimiento de arquetas estancas de recogida. Para las hormigoneras se establecerán balsas de decantación para la limpieza de los hormigones sobrantes, que posteriormente serán limpiadas, llevando el residuo a vertedero autorizado.
- Una vez finalizadas las obras, se procederá a la limpieza de la zona afectada y al establecimiento de una cubierta vegetal, a base de la implantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas sobre las superficies desnudas para evitar problemas de erosión por factores climáticos. Finalmente, deberán recuperarse los espacios utilizados como vertederos, acopios y/o préstamos mediante una restauración topográfica y, a ser posible, el establecimiento de plantaciones para integrar la zona afectada al entorno.
- Para evitar impactos sobre la calidad de las aguas, así como sobre la vegetación y fauna asociadas, solamente se cruzarán los cauces y acequias por los caminos existentes en la actualidad; asimismo, no se cambiará el aceite de la maquinaria ni se reparará ésta en las zonas próximas.
- Se extremarán las precauciones con el fin de evitar la contaminación de cauces o la infiltración de sustancias contaminantes que puedan afectar a

las aguas subterráneas. En este sentido, se recomiendan, al igual que se comenta en el apartado anterior, las siguientes medidas preventivas:

Marcar previamente las áreas de actuación.

Establecer el parque de maquinaria alejado de cursos de agua, procediendo a la recogida rápida de aceites y sustancias contaminantes que se puedan generar con el mantenimiento de los equipos y vehículos.

Evitar el acopio de tierras y otros materiales en zonas cercanas a cursos de agua, para minimizar la aportación de sólidos.

- Por otro lado, una correcta planificación de las obras que tenga en cuenta además de los aspectos constructivos, los ambientales, evitará en muchos casos contaminaciones innecesarias.
- Además de las medidas establecidas en el apartado de movimiento de tierras, para minimizar el impacto que se origina como disminución de la calidad visual del paisaje durante la construcción de las distintas estructuras, por almacenamiento de materiales, utilización de maquinaria y elección de vertederos, se procurarán elegir zonas abrigadas de vistas.
- Se propone que el diseño de las edificaciones sea lo más integrado posible en el entorno. Para ello, se recomienda el empleo de materiales y formas usuales en la arquitectura de la zona, especialmente en cuanto a color y textura se refiere. Principalmente, se deben evitar las grandes superficies acristaladas o con materiales metálicos, que contrastan fuertemente con la estética de la zona.
- La parcela se encuentra lo suficientemente alejada del núcleo de la población más próxima a ella (Noharre), como para presuponer que no se originará molestia alguna a dicha población.
- El paso de vehículos pesados y la maquinaria generará polvo en la zona de obras, por lo que se aconseja el riego periódico de pistas y accesos, así como de las superficies abiertas (principalmente en épocas secas).
- Asimismo, se recomienda el control de las emisiones de los motores diesel mediante depuradores catalíticos o por barboteo de agua, filtros, etc. En

este caso, la revisión periódica de los vehículos relacionados con las obras, será una de las medidas preventivas más eficaces.

- La principal medida preventiva es la correcta señalización de las obras, para evitar así la afección en zonas que no sean las estrictamente necesarias, por el paso de vehículos y maquinaria de la obra.
- Todos los elementos vegetales afectados por las obras, pero que sean interesantes de conservar, se someterán a operaciones de trasplante. En este caso, antes del inicio de las obras, se señalarán los ejemplares o masas arbustivas a recuperar.
- Para la fauna no se establecerán medidas preventivas, dado que las poblaciones de aves y mamíferos de la zona se desplazarán de la zona de las obras a otras más tranquilas y serán recuperadas una vez iniciadas las nuevas actividades.
- La eliminación de los vertidos y escombros generados en fase de construcción se realizará en vertederos controlados y en ubicaciones donde exista autorización para ello. Deben tomarse, asimismo, las oportunas precauciones en el transporte, empleo y manejo de los residuos; especialmente con los restos de hormigón de los camiones cuba, que serán vertidos en lugares apropiados al efecto, y nunca en terrenos ocupados por vegetación próximos a cursos de agua o susceptibles de cualquier uso.

#### Fase de explotación.-

- En cuanto al ruido producido por el tránsito de camiones, se recomienda que la velocidad de circulación sea moderada, inferior a 50 km/h, con una correcta planificación del itinerario.
- Los carretes procedentes de las bobinas utilizadas para la instalación eléctrica, embalajes y sobrantes de cualquier tipo de material de construcción, deberán ser llevados a fábrica para su reciclado.



- Los vertidos se minimizan con un buen manejo del sistema.
- Para disminuir, al máximo posible el consumo de energía eléctrica, se proyectan las nuevas naves para el secado natural del producto, ya que en esta fase, que puede durar hasta un mes, se produce el consumo máximo de energía y de esta manera el consumo pasa a ser nulo con el consiguiente ahorro energético.

### **3.2. Medidas correctoras**

- Se procurará que la edificación se asemejen al entorno y a las edificaciones existentes, utilizando materiales y colores adecuados.
- También se procurará un adecuado mantenimiento de la red de saneamiento para que no se produzcan pérdidas de aguas, que generen humedades indeseables.
- Para la integración paisajística y la reducción de la emisión de ruidos, se recomienda la revegetación, en aquellas zonas susceptibles de poder hacerse, con el fin de mitigar el impacto en el paisaje producido por ejecución de la obra. Para minimizar la emisión de ruidos producidos por los sistemas de ventilación forzada hasta valores inferiores a los 55 dBA, se plantarán dos hileras de abetos rojos (*Abies exce/sea*), paralelas a los lados suroeste y noreste de las naves existentes y proyectadas, que actuarán de barrera acústica y a la vez tendrán una misión paisajística, al minimizar el impacto visual del conjunto de la central hortícola.
- Los restos procedentes del procesado: restos de materias primas deterioradas, restos vegetales secos y tierras, se tratarán de manera que no supongan una agresión al medio natural; es decir, para evitar la propagación de enfermedades, propias del cultivo de la cebolla, en las parcelas de la zona, estos restos se transportarán y distribuirán en una sola parcela, en situación de retirada (barbecho permanente), para su transformación mediante el proceso de compostaje; tomándose esta acción

como medida de prevención de sanidad vegetal y por tanto para evitar efectos nocivos sobre el medio ambiente.

#### Conclusión de las medidas correctoras.

Con este conjunto de medidas correctoras casi todos los impactos, que se habían valorado como moderados, se verán disminuidos a compatibles, siendo el valor de su incidencia menor del 25% y ajustando, si cabe, más el Proyecto a normas y situaciones más favorables para el medio, que si no se tuvieran en cuenta estas medidas. Por todo ello, es importante que se lleven a cabo las mismas, aunque algunas de ellas ya se incluyen en la descripción del Proyecto y están contempladas como parte del mismo.

#### **4. Conclusiones**

Una vez elaborado el presente anejo y como resumen de lo expuesto en los distintos apartados, al objeto de optimizar los resultados, que de su examen puedan derivarse, se puede concluir:

- No hay ninguna acción concreta del Proyecto que origine impacto ambiental negativo crítico o severo.
- El Impacto negativo de mayor consideración, que se ha identificado en la fase de construcción, debido al movimiento de tierras y acopio de materiales en la zona, queda disminuido, adoptando las medidas correctoras apuntadas.
- Hay que tener en cuenta los importantes impactos positivos generados por la creación de empleo, y de la funcionalidad buscada con la ejecución del Proyecto.
- El Impacto negativo de mayor consideración que se ha identificado es la presencia de las edificaciones, ya que se encuentran cercanas a caminos de tránsito medio, con emisión de ruidos y contraste visual. Adoptando las

medidas correctoras, en las que se propone la plantación de especies vegetales arbóreas, se consigue disminuir el impacto.

- Con las medidas correctoras pertinentes, a tomar en la explotación del Proyecto, en algunos casos se puede reducir el impacto de moderado a compatible, como es el caso del tratamiento de los residuos generados en el procesado del producto, que pasa de ser un problema a tener una utilidad totalmente equilibrada.
- Siendo la propia generación de energía eléctrica, causante de efectos negativos sobre el medio ambiente; no dejando por ello de ser un medio de producción esencial para el funcionamiento del Proyecto y por tanto determinante de su viabilidad; se propone como medida protectora medioambiental el ahorro energético total, en la primera fase de secado y conservación de la materia prima (cebolla).

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

***ANEJO XIII:***  
***ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD***

## **ÍNDICE ANEJO XIII**

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Descripción                                                                           |    |
| 1.1. Objeto de este estudio .....                                                        | 4  |
| 1.2. Proyecto al que se refiere .....                                                    | 4  |
| 1.3. Características del entorno y edificios colindantes.....                            | 4  |
| 1.4. Centro asistencial, ambulancias y bomberos .....                                    | 5  |
| 1.5. Características y descripción de la obra .....                                      | 7  |
| 1.6. Descripción de las unidades que generan riesgos en la obra .....                    | 10 |
| 1.7. Montaje y desmontaje de maquinaria .....                                            | 17 |
| 1.8. Obligaciones empresariales que por incumplimiento son generadoras de riesgos.....   | 23 |
| 1.9. Climatología .....                                                                  | 25 |
| 1.10. Servicios sanitarios, higiénicos y comunes .....                                   | 26 |
| 1.11. Medidas a adoptar en seguridad para el mantenimiento y reparación de la obra ..... | 31 |
| 1.12. Control de seguridad.....                                                          | 37 |
| 1.13. Organización de seguridad .....                                                    | 38 |
| 1.14. Evacuación en caso de emergencia .....                                             | 48 |
| 1.15. Incendios.....                                                                     | 49 |
| 1.16. Relación de riesgos laborales inevitables .....                                    | 51 |
| 1.17. Trabajos que implican riesgos especiales.....                                      | 52 |
| 1.18. Libro de incidencias .....                                                         | 55 |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.19. Libro de órdenes .....                                                | 55  |
| 1.20. Libro de subcontratación .....                                        | 55  |
| 2. Evaluación de riesgos y planificación preventiva                         |     |
| 2.1. Evaluación de riesgos .....                                            | 56  |
| 2.2. Planificación preventiva.....                                          | 64  |
| 3. Condiciones de seguridad y salud                                         |     |
| 3.1. Legislación aplicable .....                                            | 124 |
| 3.2. Características, uso y mantenimiento de máquinas y medios auxiliares . | 148 |
| 3.3. Futuras revisiones del plan de seguridad.....                          | 159 |
| 3.4. Anexos .....                                                           | 160 |
| 4. Presupuesto de seguridad y salud.....                                    | 172 |

## **Anejo 13: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **1. DESCRIPCIÓN**

#### **1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO**

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de este Proyecto, las directrices en cuanto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento de las instalaciones.

Servirá para que la empresa constructora, lleve a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, velando también por la higiene y bienestar de los trabajadores; todo para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

#### **1.2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE**

Está referido al “Proyecto de ejecución para la mejora medioambiental y del proceso productivo, para la valorización del producto, de una central hortícola en Noharre (Ávila)”; en el cual se describe la obra civil, instalaciones, maquinaria y bienes de equipo necesarios para tal fin.

#### **1.3. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO Y EDIFICIOS COLINDANTES**

El solar se encuentra situado en el polígono nº 13, parcela nº 61 del término municipal de Nava de Arévalo (localidad de Noharre) en la provincia de Ávila.

El acceso a la central hortícola se realiza a través de la carretera de Noharre a Magazos. La parcela es sensiblemente llana y de fácil acceso y la

comunicación es buena a través de la carretera comarcal que une Noharre con Arévalo.

Los edificios colindantes son las naves actuales, a las cuales irán adosadas las proyectadas. No existe ningún obstáculo que impida la construcción en el solar de asiento de las mismas, ni líneas eléctricas suspendidas o en el subsuelo.

#### 1.4. CENTRO ASISTENCIAL, AMBULANCIAS, BOMBEROS

La ubicación del Centro de Salud más próximo a la obra con servicios de urgencia, se encuentra en Arévalo, a unos 15 minutos,



Figura 1: Ubicación Centro de Salud y asistencial de urgencias de Arévalo

Asistencia a accidentados.- Deberán estar expuestos, de forma visible para todos, los lugares de traslado preferentes, así como el itinerario más adecuado y una lista con los teléfonos de urgencia.



### **Acciones a seguir.**

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso en la misma.

### **Principios de socorro.**

1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de la lesión.

2º En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado, hasta la llegada de la ambulancia.

3º En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el criterio de las personas que atiendan al accidentado, la utilización de los transportes particulares, ya que implican riesgo e incomodidad para el accidentado.

### **En caso de accidente acudir a:**

CENTRO DE SALUD DE AREVALO.

Dirección.- Avenida Emilio Romero S/N,

Población.- 05200 Arévalo

Teléfono.- 920 30 01 18

### **Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral**

El contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones pertinentes según el tipo de accidente:

Accidentes de tipo leve.

Al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra, de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la autoridad laboral, en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave.

Al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la autoridad laboral, en las formas que establece en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

Además de los anteriores, al Juzgado de Guardia, para que pueda procederse al levantamiento de cadáver y a las investigaciones judiciales.

## **1.5. CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

### **Accesos a la obra**

El acceso del personal a la obra, desde el exterior, será independiente del de vehículos. La zona de vestuarios se encuentra próxima a la entrada de personal.

### **Instalación de casetas de obra**

Las instalaciones provisionales de obra que se instalarán, será una caseta-vestuario con los servicios higiénicos, una caseta-comedor y una caseta-aseos, para uso del personal que interviene en la obra.

### **Instalación eléctrica provisional de obra**

No será necesaria esta instalación ya que en las naves actuales existe un cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor unipolar y protección contra faltas a tierras, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. y circuitos secundarios de alimentación, dotados de interruptor unipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA, para la conexión de las herramientas portátiles de los diferentes tajos.

### **Instalación provisional de red de agua y saneamiento**

No serán necesarias estas instalaciones, pues en las naves actuales ya existen para su normal uso, durante la duración de la obra.

### **Suministro y acopio de materiales**

Los materiales llegan a la obra a través de un camión, que se trasladará a la zona destinada al aparcamiento de vehículos.

Este material se descargará o bien con la pluma que traiga el vehículo (auto descarga), o bien por medio de la grúa torre, cuando esté colocada.

En el acopio de material se tendrá muy en cuenta la calidad del palet donde viene el material, así como el peso del conjunto para advertírsele al gruista, y así evitar riesgos no deseables.

La altura que tomará el acopio de los materiales, no sobrepasará los dos palets, y la superficie del suelo donde se depositen estará limpia, sin barro, plana y será consistente en evitación de que los soportes del palet puedan hincarse en el terreno, produciendo desplome de la mercancía con el consiguiente riesgo de atrapamiento de operarios.

### **Señalización**

Se instalará un cartel en la oficina de obra con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible, para poder hacer uso de los teléfonos, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Utilización obligatoria de casco.
- Peligro cargas suspendidas.

En los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.

En las zonas donde exista peligro de caída de altura se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria de arnés de seguridad.

Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados, etc.) hasta instalar la protección efectiva perimetral y colocar la señal de riesgo de caída a distinto nivel.

En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se instalará señal de prohibido fumar.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

## **1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES QUE GENERAN RIESGOS EN LA OBRA.**

### **Excavaciones**

Para evitar posibles riesgos, la primera medida a adoptar será el vallado de obra con lo que queda impedido el acceso a la misma, por parte de cualquier persona ajena a los trabajos.

Se realizará un desbroce del terreno para poder efectuar el replanteo. Al ser un suelo rústico no deberían existir líneas eléctricas de alta tensión enterradas, y menos en la zona de vaciado perteneciente a un solar de propiedad privada.

Se procederá al replanteo de las zapatas y zanjas de cimentación así como de las zanjas de saneamiento y se procederá a su excavación con las debidas precauciones como son: dejar los taludes necesarios, para evitar desprendimientos según su consistencia y entibar si fuera necesario.

La profundidad media de estas excavaciones será de 50 cm.

La maquinaria a utilizar será la retroexcavadora para desbroce, vaciado y apertura de zanjas. Se utilizará la pala cargadora, si es necesario, para la carga de tierras sobre camión de tonelaje medio, dos ejes, que transportará las tierras a vertedero.

## **Cimentaciones**

Se echará una solera de hormigón armado sobre el terreno previamente compactado.

## **Estructura metálica**

Se utilizará acero S-275 en perfiles laminados, para estructuras (vigas, pórticos metálicos y cartelas), mediante uniones soldadas.

## **Cubierta**

Será de panel sándwich de 50 mm de espesor, colocada sobre la estructura de cubierta formada por correas tipo ZF.

Se dejarán ganchos de acero inoxidable anclados para posterior anclaje de los cinturones de seguridad tipo arnés.

## **Instalación Eléctrica**

La instalación eléctrica tendrá tres etapas: instalación de tubos para canalizaciones, instalación del cableado y montaje de mecanismos.

Los riesgos son similares, puesto que cuando esta actividad se esté desarrollando, el edificio prácticamente estará cerrado en su totalidad.

Los medios auxiliares a emplear, serán las escaleras portátiles y de tijera.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Quemaduras.
- Incendios.

Por todo ello y considerando el alto índice de siniestralidad de accidentes por causa eléctrica, se seguirán rigurosamente las siguientes medidas preventivas:

#### Para los cables.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables).

No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante manguera eléctrica anti-humedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque es preferible enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos. Esta medida es más segura si se ejecuta correctamente. No obstante, las alturas dadas en la norma precedente, deben entenderse como norma general.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos anti-humedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos anti-humedad o fundas aislantes termorretráctiles.

#### Para los interruptores.

Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

#### Para los cuadros eléctricos.

Serán metálicos de tipo para intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.



Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y tendrán adheridas sobre la puerta un cartel de "peligro, riesgo eléctrico". Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes. Tendrán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

#### Para las tomas de corriente.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán desde los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento. Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

#### Para la protección de los circuitos.

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos necesarios; no obstante, se calcularán siempre con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.

30 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

#### Para las tomas de tierra.

El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.

Carriles para desplazamiento de montacargas.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes.

#### Para el alumbrado.

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles, cumplirá la siguiente norma:

Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue en la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles (o fijas, según los casos), para iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios.

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará

"fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

## **1.7. MONTAJE Y DESMONTAJE DE MAQUINARIA.**

### **Montacargas.**

El montaje y desmontaje se realizará con personal especializado, teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante.

### **Maquinillo.**

El montaje y desmontaje se realizará con personal especializado, teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante.

### **Carretilla elevadora.**

La norma UNE 58.410 define sus características de construcción y resistencia.

En primer lugar hay que tener en cuenta que el habitáculo protege al conductor contra caída de objetos, pero no contra el impacto de una carga correspondiente a la capacidad nominal de la carretilla.

La protección debe cubrir al conductor en circunstancias normales de trabajo tanto si el habitáculo está fijado al mástil como si no lo está.

Un punto importante son las aberturas de la parte superior del techo, que permitirán una buena visibilidad, pero que no deben sobrepasar los 150 mm en una de las dos dimensiones, longitud o anchura. Así cada fabricante presenta un tipo distinto de techo protector.

La distancia del techo al asiento debe ser como mínimo de 1000 mm, contando como si el asiento fuera ocupado por un operario de 70 kg de peso. Esta distancia libre es necesaria para permitir que el operario vaya sentado sin problemas cualquiera que sea su altura y que caso de una sacudida fuerte no llegue a tocar el techo con la cabeza.

Un detalle a tener en cuenta es que debe quedar un espacio de aire de por lo menos 30 mm por encima de los bornes, bajo tensión de la batería o bien la tapa debe llevar un revestimiento aislante.

La tapa metálica de la batería o del cofre de la batería, debe ser resistente y suficientemente rígida para que no se deforme y entre en contacto con los bornes de la batería, aunque se coloque una carga de 100 kg aproximadamente en una superficie de 300 x 300 situada en el centro geométrico de la tapa.

Además de los datos especificados en el apartado correspondiente, los brazos de la horquilla no deben desengancharse de forma accidental o desplazarse lateralmente.

Un punto importante es el descenso de la carga, en caso de rotura de la tubería del líquido hidráulico; si esto sucediera no sobrepasará la velocidad de descenso de 1 m/s.

Es interesante conocer que en su posición normal de trabajo el operario debe estar protegido o distanciado del mástil por unos espacios libres que según el miembro son:

- dedos: 25 mm
- manos y pies: 50 mm
- brazos y piernas: 100 mm

Para evitar las acciones de aplastamiento, cizallado entre el mástil en movimiento y una parte estática de la carretilla, las carretillas elevadoras que circulen por la obra deberán de estar provistas de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizador rotativo luminoso o destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

La utilización, manejo y mantenimiento de carretillas solo debe hacerse por el propietario, persona o sociedad a quien pertenece la carretilla, y solamente será permitido el manejo de la misma a conductores entrenados y autorizados.

El color de la carretilla es otro punto importante, pues debe contrastar con el medio que la rodea.

Un aspecto poco atendido es que cuando la iluminación de la zona de trabajo es inferior a 32 lux debe preverse una iluminación auxiliar sobre la carretilla.

Medidas de seguridad que debe adoptar el conductor:

- El conductor es absolutamente responsable de la conducción de la carretilla automotriz que maneje.
- No podrá ser reutilizada por ninguna persona que no haya sido entrenada y autorizada para su manejo.

- Las carretillas con motores de gasolina o gas-oil no deben circular en locales cerrados, como es el caso de cámaras frigoríficas.
- El operario-conductor nunca podrá sobrepasar la carga admisible de la carretilla.
- Para subir o bajar pendientes, el conductor hará que la carga quede siempre en la parte más alta, estando la horquilla siempre bajada.
- El conductor procurará que en ningún momento la carga pueda impedir la visibilidad. En caso contrario, circulará marcha atrás mirando en dicha dirección.
- El conductor nunca transportará personas sobre la carretilla.
- El conductor nunca podrá circular con las horquillas de carga elevadas, estas deberán estar siempre en el punto más bajo que permita su desplazamiento.
- Si se quiere emplear la carretilla como soporte para que un operario realice trabajos a determinada altura, se deberá disponer de una plataforma sólida, con barandilla y rodapié, firmemente asegurada a las horquillas.
- El conductor nunca frenará bruscamente cuando lleve carga en la horquilla.
- El conductor nunca dejará la carretilla con la llave de contacto puesta.
- El conductor debe evitar la puesta en marcha y paradas bruscas, así como los viajes rápidos.
- Tendrá obligación de circular siempre por los pasillos previstos y de disminuir la velocidad en los cruces de pasillos o donde la visibilidad no sea perfecta.

### **Plataforma elevadora.**

El uso de este tipo de plataformas proporciona una solución práctica y segura para trabajos de montaje, reparaciones, mantenimiento, pintura,

inspección, soldadura, etc. situando y posicionando al operario en el punto de trabajo de modo que se realice del modo más seguro.

Riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y traslado en obra):

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome o caída de objetos (herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Medidas preventivas:

- Estará prohibido trasladar la base de apoyo con operarios en la plataforma. A ser posible se emplearán plataformas equipadas con sistema de seguridad que impida el desplazamiento de la base con la plataforma de trabajo elevada.
- Se deberá mantener alejada la máquina de terrenos con riesgo de hundimiento o desplome.
- Antes de iniciar los trabajos, se deberá comprobar la estabilidad del apoyo de la máquina.
- No sobrepasar la carga máxima autorizada en la plataforma, ya que pueden dañarse los mecanismos para operaciones posteriores.
- No utilizar la plataforma por personal no autorizado.
- Si dispone de estabilizadores, no utilizar la plataforma sin antes extender los mismos.



- El acceso a la plataforma de trabajo se realizará por los lugares destinados a tal fin.
- No saltar nunca directamente de la plataforma de trabajo al suelo. Bajar por los lugares previstos.
- Para seguridad las plataformas irán dispuestas de barandillas, a una altura mínima sobre el nivel del piso de 90 centímetros.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y traslado en obra):

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad (según casos).
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

Operaciones a realizar por los recursos preventivos con este medio auxiliar:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados del uso de la plataforma elevadora y de tijera, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de vigilancia:

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS (equipos de protección individual) correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.

- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Vigilar que no se utiliza la plataforma por personal no autorizado.
- Verificar que antes de iniciar los trabajos, se comprueba la estabilidad del apoyo de la plataforma.
- Comprobar que no se traslada la base de apoyo con operarios en la plataforma.
- Comprobar que se utilizan una plataforma equipada con sistema de seguridad que impida el desplazamiento de la base con la plataforma de trabajo elevada.
- Comprobar que se mantiene alejada la plataforma de terrenos con riesgo de hundimiento o desplome.
- Comprobar que la plataforma dispone de estabilizadores, y que no se utiliza sin antes extender los mismos.
- Comprobar que no se sobrepasa la carga máxima autorizada en la plataforma.
- Comprobar que el acceso a la plataforma de trabajo se realiza por los lugares destinados a tal fin.
- Vigilar que no se salta nunca directamente de la plataforma de trabajo al suelo y que se baja por los lugares previstos.
- Comprobar que para seguridad la plataforma dispone de barandillas, a una altura mínima sobre el nivel del piso de 90 cm.

#### **1.8. OBLIGACIONES EMPRESARIALES QUE POR SU INCUMPLIMIENTO, SON GENERADORAS DE RIESGO.**

Las obligaciones que ha de cumplir el empresario para evitar riesgos son:

- Notificación a la autoridad Laboral de la apertura del Centro de Trabajo. (Artº 19 RD 1627/97).
- Existencia en el Centro de Trabajo del Libro de Incidencias.
- Existencia de Coordinador de la Ejecución (Artº 3.2 R.D. 1.627).
- Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos, que presumiblemente se prevea vayan a ser empleados y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (Artº 4.7 y Artº 41 Ley 31/95).
- Creación del Comité de Seguridad y Salud, cuando la plantilla supere los 50 trabajadores (Artº 38 Ley 31/95).
- Crear o contratar Servicios de Prevención (Cap. IV Ley 31/95, y Artº 12 y 16 R.D. 39/97).
- Contratar Auditoría (Cap. V R.D. 39/97).
- Crear o contratar servicios de Información, Formación (Artº 18 y 19 Ley 31/95); Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención (Cap. V Ley 31/95); Apertura del Archivo Documental (Artº 23 y 47.4 Ley 31/95); Control de los accidentes de trabajo (Artº 23.1.e Ley 31/95); Servicio de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia (Artº 20 Ley 31/95).
- Establecer Normas de Régimen Interior (Artº 15.1.g Ley 31/95 y Artº 1 R.D. 39/97).
- Organizar los reconocimientos médicos (Artº 22 Ley 31/95).
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. (Artº 9.f R.D. 1.627/97).

Las obligaciones que ha de cumplir el promotor para evitar riesgos son crear o disponer en la obra:

- Cartel de los datos del Aviso Previo (Anexo III R.D. 1.627/97).
- Cerramiento perimetral de la Obra.
- Entrada independiente de vehículos y personas.
- Señales de Seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).
- Accesos protegidos desde la entrada de la obra, al edificio en construcción.
- Anemómetro conectado a sirena con acción a los 60 Km/hora.
- Extintores.
- Desinfectantes y descontaminantes en caso necesario.
- Espacios destinados a acopios, con delimitación de los dedicados a productos peligrosos.
- Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, ... etc., de acuerdo con el Artº 41 de la Ley 31/95 (Depositados en el Archivo Documental).
- Prever riesgos que puedan originar incumplimientos.
- Medidas a adoptar que eliminen los riesgos.

### **1.9. CLIMATOLOGÍA.**

Se considera que los agentes atmosféricos en esta zona no son determinantes en la seguridad, no obstante se tomarán las medidas oportunas, sobre todo en época de invierno, para evitar riesgos cuando existan vientos fuertes, heladas, nieve o niebla, prohibiéndose los trabajos si fuera necesario.

Se dan heladas en invierno por lo que se han de tomar las medidas pertinentes.

Los vientos, frecuencia de precipitaciones de nieve, elevadas pluviometrías y máximos o mínimos de temperatura extremos, pueden originar riesgos adicionales a los trabajadores, por lo que será preciso tenerlos en cuenta adoptando las medidas de protección oportunas.

Como medidas de protección en invierno se establecerá un sistema de iluminación de las zonas de trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente o nieve y no se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 km/h.

En caso de condiciones climáticas extremadas ( fuertes vientos, precipitaciones de nieve, temperaturas extremadamente bajas, etc. ) se suspenderán los trabajos.

La posible acentuación de riesgos por las condiciones atmosféricas (caídas de altura, caídas en el mismo nivel, abatimiento de grúas y otros elementos, etc.), tendrán que tenerse presentes, adoptando las medidas de protección correspondientes.

#### **1.10. SERVICIOS SANITARIOS, HIGIÉNICOS Y COMUNES.**

Al objeto de resolver lo dispuesto por la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica, en su disposición décimo tercera referente a Higiene en el Trabajo, y teniendo en cuenta el número máximo de trabajadores que simultáneamente intervendrán en la obra, se necesitan para ellos aseos, vestuarios y comedor.

La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m. El número mínimo de lavabos o grifos será por lo menos de uno por cada diez usuarios. El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios, siendo las dimensiones mínimas de la cabina de 1,00 x 1,20 m. y 2,30 m. de altura.

Se consideran 14 operarios en el momento punta de la Obra.

Dotación de aseos:

- Un retrete con carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico y percha en las paredes.
- Un lavabo con jabón.
- Un espejo.

Dotación de los vestuarios:

- Tendrán una superficie de 12 m<sup>2</sup>.
- Seis taquillas metálicas individuales provistas de llave.
- Un banco.
- Botiquín de urgencia.

Dotación de comedor:

- Una mesa corrida.
- Un microondas.
- Un recipiente para recogida de desperdicios, con tapa.

Primeros auxilios:

Para la obtención de los primeros auxilios en la obra se dispondrá de un botiquín de urgencias provisto,

- Un frasco de agua oxigenada.
- Un frasco de alcohol de 96 grados.
- Un frasco de povidona yodada.
- Un frasco de mercurocromo.
- Un frasco de amoniaco.
- Una caja con gasas estériles (apósitos).
- Una caja con algodón hidrófilo estéril.
- Un rollo de esparadrapo antialérgico.
- Un torniquete.
- Una bolsa para hielos.
- Una bolsa con guantes esterilizados desechables.
- Un termómetro clínico.
- Una caja de apósitos autoadhesivos (tiritas).
- Una caja de antiespasmódicos.
- Una caja de analgésicos.
- Una caja de tónicos cardíacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.
- Manual de Primeros Auxilios.

El Contratista estará obligado a reponer diariamente el contenido del botiquín de obra, al objeto de que en ningún momento se detecte la ausencia de alguno de los productos descritos.

Se indican a modo de recordatorio una serie de recomendaciones y formas de actuar para pequeños accidentes:

Heridas superficiales:

- Lavar con agua y jabón.
- Secar con gasa.
- Aplicar Mercurocromo o povidona yodada.
- Cubrir la herida con un apósito.
- No se debe limpiar con alcohol.
- No se deben aplicar pomadas.

Heridas profundas:

- Lavar con agua y jabón o aplicar gasa con agua oxigenada.
- Acudir al Hospital.
- No se debe utilizar alcohol o desinfectantes colorantes.
- No se debe manipular la herida.

Heridas muy sangrantes:

- No manipular la herida.
- Taponar con gasas o algodón envuelto en gasas efectuando compresión directa sobre la herida.
- Acudir al hospital.
- No taponar con algodón o tejidos sucios.
- No usar torniquete.



Heridas con cuerpos extraños:

- Aplicar paños con agua durante 20 minutos.
- Acudir al hospital.
- No manipular la herida.
- No intentar extraer el cuerpo extraño.

Quemaduras:

- Aplicar paños con agua durante 20 minutos.
- Acudir al hospital.
- No usar pomadas.
- No romper las ampollas.

Cuerpos extraños en ojos:

- Lavado abundante con agua.
- Cubrir el ojo con gasa.
- Acudir al hospital.
- No manipular el cuerpo extraño o intentar extraerlo.
- No usar colirios o pomadas.

Golpes y contusiones:

- Aplicar frío.
- Aplicar analgésicos tópicos.
- Hacer vendaje compresivo si hay hinchazón.
- No aplicar calor o fomentos.

Si existe alguna caída de altura u otro accidente similar y no se dispone de camilla o de elementos para su evacuación, es aconsejable no intervenir hasta que vengan los servicios de urgencia para evacuar al herido con garantías y trasladarle a un centro hospitalario con medios apropiados.

### **1.11. MEDIDAS A ADOPTAR EN SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA OBRA.**

El Real Decreto 555/86 y 84/90 y la Ley 31/1995, exige que en el Plan de Seguridad y Salud, además de los riesgos previsibles durante el transcurso de la obra, se contemplen los riesgos y normas de seguridad correspondientes a los trabajos de reparación, conservación, y mantenimiento de las edificaciones e instalaciones, durante el proceso de explotación correspondiente a su vida útil de las mismas.

Durante el uso del edificio se evitarán aquellas actuaciones que puedan alterar las condiciones iniciales para las que fue previsto y, por tanto, producir deterioro o modificaciones substanciales en su funcionalidad.

La experiencia demuestra que los riesgos que aparecen en las operaciones de reparación, mantenimiento y conservación, son muy similares a los que aparecen en el proceso constructivo, por ello se remite a cada uno de los epígrafes ya desarrollados, en los que se describen los riesgos específicos para cada fase de la obra.

Ha de tenerse en cuenta, la presencia de un riesgo añadido, que es el tránsito de los trabajadores que intervienen el proceso productivo.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta para la seguridad en la reparación, mantenimiento y conservación de las naves son:

#### **Cimentación.**

- Precauciones:

No cambiar las características formales de la cimentación.

- Cuidados:

Vigilar e inspeccionar posibles lesiones de la cimentación.

Comprobar y vigilar el estado de relleno de juntas en la entrada de acometidas y tubos de salida de agua.

- Mantenimiento:

Material de relleno de juntas.

### **Estructura metálica.**

- Precauciones:

No variar las secciones de los elementos estructurales.

Evitar las humedades perniciosas, permanentes o habituales.

No variar las hipótesis de carga.

No sobrepasar las sobrecargas previstas.

- Cuidados:

Vigilar la aparición de grietas, flechas, desplomes o cualquier otra anomalía.

Vigilar el estado de los materiales.

Comprobar el estado y relleno de juntas.

Limpieza de los elementos estructurales vistos.

- Mantenimiento:

Materiales de relleno de juntas.

### **Cubierta.**

- Precauciones:

No cambiar las características de forma ni modificar las solicitudes o sobrepasar las sobrecargas previstas.

No recibir elementos que perforen la impermeabilización.

No situar elementos que dificulten el normal desagüe de la cubierta.

- Cuidados:

Limpieza de canalones, limahoyas, cazoletas y sumideros.

Inspección del estado de los vierte-aguas.

Inspección de los elementos fijos de seguridad en cubiertas, tales como ganchos de servicio.

Vigilar el estado de los materiales.

**Instalaciones de evacuación de aguas.**

- Precauciones:

No verter productos agresivos, ni biodegradables a la red general.

Evitar modificaciones en la red.

- Cuidados:

Limpieza de arquetas y sumideros.

Comprobar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Vigilar la estanqueidad de la red.

Vigilancia e inspección del estado de los materiales.

**Instalaciones de electricidad y alumbrado.**

- Precauciones:

Evitar modificaciones en la instalación

Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red.

Desconectar la red en ausencias prolongadas.

No aumentar el potencial de la red por encima de las previsiones.

Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.

Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica.

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, se la declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos sobre pies derechos, se ubicarán a un mínimo de 2 m. (medidos perpendicularmente desde el borde de la excavación, camino interno, carretera, etc.)

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación, ante la posibilidad de ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.

Se prohíbe expresamente, en esta obra, que quede aislado un cuadro eléctrico por variación o ampliación del movimiento de tierras, al aumentarse los riesgos de la persona que deba acercarse a él.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra el agua o contra la nieve.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

Las manguera eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera, patinillo, patio, etc., estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.

Los cuadros eléctricos en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos o de llave.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) En esta obra será obligatorio la utilización de “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada paso.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, si no están dotados de doble aislamiento, o aislantes por su propio material constitutivo.

Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

Normas de actuación para el personal cualificado, para la supervisión y control de la instalación eléctrica.

Se hará entrega al personal cualificado de la siguiente normativa para que sea seguida, durante las revisiones de la instalación eléctrica:

No permita las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita “enganchar” a las tuberías, ni hacerlo en ellas o asimilables (armaduras, pilares, etc.).

No permita el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No permita el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

No permita la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.

No permita las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.

Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados a base de pequeñas “cuñitas” de madera. Desconéctelas de inmediato. Lleve consigo conexiones “macho” normalizadas para que las instalen.

No permita que se desconecten las mangueras por el procedimiento del “tirón”. Obligue a la desconexión amarrando y tirando de la clavija-enchufe.

Tenga siempre en el almacén un disyuntor y un interruptor automático (magnetotérmico) de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.

Vigile el buen estado del extintor de polvo químico seco, instalado junto a la entrada, en el cuarto del cuadro general eléctrico de la obra.

Mantenga las señales normalizadas de “peligro electricidad” sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.

Mantenga en buen estado, todas las señales de “peligro electricidad” que se hayan previsto para la obra.

### **1.12. CONTROL DE SEGURIDAD.**

El encargado de la seguridad, controlará diariamente que las medidas de seguridad están colocadas correctamente.

El control de la seguridad de esta obra, además de por el Coordinador de Seguridad, estará formado por el Servicio de Prevención, por el Encargado de la Obra y un empleado con categoría de carpintero-encofrador.

El Encargado recorrerá la obra todos los días al comienzo de la jornada, junto con el Carpintero-Encofrador, revisando todas las medidas de protección. Este Oficial, que dedicará toda la jornada a las labores de prevención, corregirá todas las anomalías que se hayan observado, así como las que se vayan observando en el transcurso de la jornada, e incluso instalará otras nuevas cuando sea necesario.

Cuando, por la envergadura de los trabajos se requiera la ayuda de otros operarios (protecciones en andamios, etc.), la Empresa facilitará los trabajadores necesarios para la instalación de las medidas de protección, con corrección y seguridad.

Asimismo la Empresa pondrá a disposición de este servicio de prevención, cuantos medios materiales precise para dotar a la obra de las protecciones colectivas y personales que se indican en este Estudio.

### **Formación e información trabajadores.**



El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. Independientemente de la formación que reciban, se les dará por escrito.

### **Control de entrega de los equipos de protección**

A fin de dar cumplimiento al Artº 19 de la Ley 31/95, todos los operarios recibirán los equipos de Protección individual adecuados al trabajo que deba realizar; así mismo, recibirá el Manual Básico de Seguridad, encontrándose todo en perfectas condiciones.

### **1.13. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD.**

Se recogen en este apartado los parámetros básicos para su diseño de acuerdo con la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

#### Protección y prevención de riesgos profesionales:

1- En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2- Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de esta Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3- Para la realización de la actividad de prevención el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de esta Ley.

4- Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieron acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

5- En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1- siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos y la peligrosidad de las actividades con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de esta Ley.

6- El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de

prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que reglamentariamente se determinen.

A) Servicios de prevención:

1- Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o la peligrosidad de las actividades desarrolladas, con el alcance que se establezca en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de esta Ley, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario. Para el establecimiento de estos servicios en las Administraciones públicas se tendrá en cuenta su estructura organizativa y la existencia, en su caso, de ámbitos sectoriales y descentralizados.

2- Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo anterior.

3- Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

d) La información y formación de los trabajadores.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

4- El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

a) Tamaño de la empresa.

b) Tipos de riesgo a los que pueden encontrarse expuestos los trabajadores.

c) Distribución de riesgos en la empresa.

5- Para poder actuar como servicios de prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de acreditación por la Administración laboral, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la Administración sanitaria en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.

B) Delegados de prevención:

1- Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2- Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo anterior.

En las empresas de hasta treinta trabajadores, como es el caso, el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal.

3- A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año, se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

b) Los contratos por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

4- No obstante lo dispuesto en el presente artículo, en los convenios colectivos podrán establecerse otros sistemas de designación de los Delegados de Prevención, siempre que se garantice que la facultad de designación corresponde a los representantes del personal o a los propios trabajadores.

Asimismo, en la negociación colectiva o mediante los acuerdos a que se refiere el artículo 83, apartado 3 de Estatuto de los Trabajadores podrá acordarse que las competencias reconocidas en esta Ley a los Delegados de Prevención sean ejercidas por órganos específicos creados en el propio convenio en los acuerdos citados. Dichos órganos podrán asumir, en los términos y conforme a las modalidades que se acuerden, competencias generales respecto del conjunto de los centros de trabajo incluidos en el ámbito de aplicación del convenio o del acuerdo, en orden a fomentar el mejor

cumplimiento en los mismos, de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Competencias y facultades de los delegados de prevención:

1- Son competencia de los Delegados de Prevención:

- a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de esta Ley.
- d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en esta Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2- En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

- a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en la visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio, de sus funciones y, en particular a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información esté sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

### Garantías y sigilo profesional de los delegados de prevención:

1- Lo previsto en el artículo 68 del estatuto de los Trabajadores en materia de garantías será de aplicación a los Delegados de Prevención en su condición de representantes de los trabajadores.

El tiempo utilizado por los Delegados de Prevención para el desempeño de las funciones previstas en esta Ley será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales retribuidas previsto en la letra e) del citado artículo 68 del Estatuto de los Trabajadores.

No obstante lo anterior, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del Comité de Seguridad y Salud y a cualesquiera otras convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos, así como el destinado a las visitas previstas en las letras a) y c) del número 2 del artículo anterior.

2- El empresario deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

La formación se deberá facilitar por el empresario por sus propios medios o mediante concierto con organismos o entidades especializadas en la materia y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, repitiéndose periódicamente si fuera necesario.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención.

3- A los Delegados de Prevención les será de aplicación lo dispuesto en el apartado 2 de artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo



profesional, respecto de las informaciones a que tuviesen acceso, como consecuencia de su actuación en la empresa.

4- Lo dispuesto en el presente artículo en materia de garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención se entenderá referido, en el caso de las relaciones de carácter administrativo o estatutario del personal al servicio de las Administraciones públicas, a la regulación contenida en los artículos 10, párrafo segundo, y 11 de la Ley 9/1987, de 12 de junio, de Órganos de Representación. Determinación de las Condiciones de Trabajo y Participación del Personal al Servicio de las Administraciones Públicas.

C) Comité de seguridad y salud:

1- El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

2- Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información, respecto de cuestiones concretas que se debatan en este órgano, y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité.

3- El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de Comité de Seguridad y Salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un Comité Intercentros, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

Competencias y facultades del comité de seguridad y salud:

1- El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

a) Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, desarrollo de las actividades de protección, introducción de nuevas tecnologías y organización de la formación en materia preventiva.

b) Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

2- En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:

a) Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.

b) Conocer, cuantos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.

c) Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

d) Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

3- A fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en esta Ley respecto de la colaboración entre empresas en los supuestos de desarrollo simultáneo de actividades en un mismo centro de trabajo, se podrá acordar la realización de reuniones conjuntas de los Comités de Seguridad y Salud o, en su defecto, de los Delegados de Prevención y empresarios de las empresas que carezcan de dichos Comités, u otras medidas de actuación coordinada.

#### **1.14. EVACUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA.**

Se han de indicar los caminos de evacuación, circulación y emergencia previstos en esta obra.

##### **Teléfonos de emergencia**

| <b><u>CENTRO U ORGANISMOS.</u></b>            | <b><u>TELÉFONO</u></b> |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| Centro de Salud Arévalo (Urgencias) . . . . . | 920 30 01 18           |
| Hospital de Ávila . . . . .                   | 920 35 80 00           |
| Cruz Roja Arévalo . . . . .                   | 920 30 08 64           |
| Ambulancias Urgencias. . . . .                | 920 30 33 58           |
| Bomberos. . . . .                             | 920 21 10 80           |
| Emergencias Incendios . . . . .               | 080                    |
| Protección Civil . . . . .                    | 920 75 90 00           |

| <b><u>CENTRO U ORGANISMOS.</u></b> | <b><u>TELÉFONO</u></b> |
|------------------------------------|------------------------|
|------------------------------------|------------------------|

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Guardia Civil . . . . . | .062 |
|-------------------------|------|

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Policía Nacional . . . . . | 091 |
|----------------------------|-----|

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Policía Municipal. . . . . | 092 |
|----------------------------|-----|

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| Emergencias Castilla y León. . . . . | .112 |
|--------------------------------------|------|

Estos datos, estarán expuestos en la obra en sitio bien visible a la entrada del personal, en tablón de anuncios y frente al teléfono de obra, debiéndose comprobar con cada revisión de la guía telefónica.

### **1.15. INCENDIOS.**

Las causas que propician la aparición de un incendio en una nave en construcción, no son distintas a las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra..

Los medios de extinción serán extintores portátiles, instalando uno de 6 kg. de polvo seco anti-brasa en la oficina de obra, uno de 12 kg. d dióxido de carbono junto al cuadro general de protección y por último uno de 6 kg. de polvo seco anti-brasa en el almacén de la herramienta.

Asimismo, deben tenerse en cuenta otros medios de extinción tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. De aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, acopio de líquidos combustibles, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial si es posible o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

El riesgo considerado posible, se cubrirá con las siguientes medidas:

Realización de revisiones periódicas de la instalación eléctrica de la obra.

Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.

En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.

No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda ácida o agua.

Es obligatorio el uso de guantes, manoplas, mandiles, trajes ignífugos y calzado especial contra incendios, que las empresas faciliten a los trabajadores para uso individual.

Se colocará en lugar visible y conocido por todo el personal, el teléfono del Parque de Bomberos.

### **1.16. RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES INEVITABLES**

En este apartado se enumeran los riesgos laborales que no pueden ser eliminados, especificándose las medidas preventivas.

#### **Caída de material desde distinto nivel**

Si no se puede evitar la caída de materiales desde distintos niveles de la obra, las medidas preventivas serán:

Las subidas de materiales se realizarán por lugares donde no se encuentre personal trabajando.

El acceso del personal a la obra se realizará por una única zona de acceso, cubierta con la visera de protección.

Se evitará en lo máximo posible, el paso de personal por la zona de acopios.

En todo momento el gruista deberá tener visión total de la zona de acopio de materiales, de la zona de carga y descarga de la grúa, así como, de por donde circula en cada momento el gancho de la misma.

#### **Caída de personas a distinto nivel**

No se puede evitar la caída de personal de la obra, cuando se están colocando o desmontando las medidas de seguridad previstas en el proyecto. Las medidas preventivas en este caso serán:

Todos los trabajos deberán ser supervisados por el encargado de la obra.

Deberá estar exclusivamente el número de personal necesario para realizar dichos trabajos y dicho personal estará cualificado para tal fin.

### **Riesgos propios de los trabajadores**

Los riesgos más frecuentes que sufren los trabajadores de la obra son los siguientes:

- Insolaciones: durante la ejecución de la obra los trabajadores, en muchos momentos, se encuentran expuestos al sol (cimentación, estructura, cubiertas, etc.) Esto puede producir mareos, afecciones en la piel, etc.

Las medidas preventivas serán las siguientes:

Organizar los trabajos en las distintas zonas de la obra para evitar en lo máximo posible llevar el recorrido normal del sol.

Utilizar la ropa de trabajo obligatoria y filtros solares, si la exposición al sol es muy continuada.

Cambiar el personal en los tajos cada cierto tiempo.

- Ingestión de bebidas alcohólicas. Aunque está prohibido tomar bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, no se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de descanso (desayuno, almuerzo, comidas, etc.), que normalmente lo suelen realizar en algún bar de la zona. Como medida preventiva el encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario al abandono de la misma.

### **1.17. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES**

En principio, no se prevé que existan trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y salud para los trabajadores conforme al anexo II del Real Decreto 1627/97, excepto el riesgo de caída de altura, presente

permanentemente en casi todas las fases de la obra. No obstante, se enumeran la relación de todos los trabajos que suponen tales riesgos, con objeto de que se tengan en cuenta en caso de surgir durante la ejecución de las obras, los cuales deberán identificarse y localizarse, así como establecer las medidas de seguridad para anular riesgos y evitar accidentes. Durante las fases de obra en que se den las condiciones de riesgo especial que aparecen en el anexo II del RD 1627/1997, o cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad por la concurrencia de operaciones diversas, que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, o cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas, se deberá instaurar obligatoriamente la figura de “recursos preventivos”, que han de ser designados por todos y cada uno de los contratistas que intervienen en la obra y que habrán de estar presentes en el centro de trabajo de forma permanente mientras subsistan tales supuestos, con la obligación expresa de vigilar la aplicación de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo y comprobar su eficacia.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros de los servicios de prevención ajenos, concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.



Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa, a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos, y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, en las funciones del nivel básico. En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

En atención al contenido de la Ley 54/2003 de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, se designará como Recurso Preventivo a una persona con grado de formación en Seguridad, al menos en Nivel Básico, antes del comienzo de los trabajos.

ANEXO II DEL RD 1627/97, relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores:

Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica, obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

#### **1.18. LIBRO DE INCIDENCIAS.**

Lo suministrará a la obra, la Propiedad, tal y como se recoge en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra; Encargado de Seguridad; Comité de Seguridad y Salud; Inspección de Trabajo y Técnicos y Organismos de Prevención de Riesgos Laborales de las Comunidades Autónomas.

#### **1.19. LIBRO DE ÓRDENES.**

Las órdenes de seguridad y salud, las dará el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, mediante la utilización del "Libro de Ordenes y Asistencias" de la obra. Las anotaciones así expuestas, tiene rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, deberán ser respetadas por el Contratista adjudicatario de la obra.

#### **1.20. LIBRO DE SUB-CONTRATACIÓN.**

Este libro es exigible al contratista, siempre que pretenda subcontratar parte de la obra a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.

1º Los Subcontratistas, deben de asumir la parte del Plan de Seguridad que afecte a su trabajo. En caso de no asumirlo, presentarán alternativa al

mismo una vez sea aceptado por la Empresa Principal, pasando a aprobación del Técnico competente, y una de sus copias pasará a ser Apéndice del Plan de Seguridad, y otra, pasará al Archivo Documental.

2º El Subcontratista, deberá entregar a sus operarios, los equipos de trabajo y/o Protección Individual precisos para realizar su trabajo con seguridad. En el caso en que no fuera así la Empresa Principal hará entrega de las EPIs necesarias, aceptando el subcontratista le sea deducido su importe de la Certificación de Obra.

3º El Subcontratista, nombrará un representante suyo en la obra en relación con la Seguridad y Salud Laboral, el cual, será el responsable de transmitir cuantas órdenes o consejos de seguridad le fueran señalados y se reunirá en el lugar y día que se le indique para la coordinación de la Seguridad.

4º El Subcontratista, deberá de cumplir las obligaciones de formación e información de sus trabajadores, en materia de prevención de riesgos laborales.

## **2. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PLANIFICACIÓN PREVENTIVA**

### **2.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS.**

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

#### **Etapas del proceso general de evaluación.**

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable:

- a) Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- b) Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.

c) Trabajos planificados y de mantenimiento.

d) Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

a) Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.

b) Lugares donde se realiza el trabajo.

c) Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.

d) Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).

e) Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.

f) Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.

g) Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.

h) Herramientas manuales movidas a motor utilizadas.

i) Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.

j) Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.

k) Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.

l) Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).

m) Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.

n) Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).

- o) Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- p) Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- q) Medidas de control existentes.
- r) Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- s) Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- t) Organización del trabajo.

### **Análisis de riesgos.**

#### Identificación de peligros.

Para llevar a cabo la identificación de peligros nos preguntaremos tres cosas:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, haremos una clasificación.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo,

- ¿existen los siguientes peligros?

- a) golpes y cortes.
- b) caídas al mismo nivel.
- c) caídas de personas a distinto nivel.
- d) caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- e) espacio inadecuado.
- f) peligros asociados con manejo manual de cargas.
- g) peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- h) peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- i) incendios y explosiones.
- j) sustancias que pueden inhalarse.
- k) sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- l) sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- m) sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- n) energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- o) trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- p) ambiente térmico inadecuado.
- q) condiciones de iluminación inadecuadas.
- r) barandillas inadecuadas en escaleras.

### Estimación del riesgo.

Para cada peligro detectado, debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

### Severidad del daño.

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) partes del cuerpo que se verán afectadas.
- b) naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

### Ejemplos de ligeramente dañino:

Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.

Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza.

### Ejemplos de dañino:

Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.

Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

### Ejemplos de extremadamente dañino:

Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.

Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

### Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.

Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas.

Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a) Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b) Frecuencia de exposición al peligro.
- c) Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d) Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e) Exposición a los elementos.
- f) Protección suministrada por los EPIs y tiempo de utilización de estos equipos.
- g) Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).



### Niveles de riesgo.

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 1: Niveles de riesgo

|              |                    |                   |                       |
|--------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| Probabilidad | Ligeramente Dañino | Dañino            | Extremadamente Dañino |
| Baja         | Riesgo trivial     | Riesgo tolerable  | Riesgo moderado       |
| Media        | Riesgo tolerable   | Riesgo moderado   | Riesgo importante     |
| Alta         | Riesgo moderado    | Riesgo importante | Riesgo intolerable    |

### Valoración de riesgos: decidir si los riesgos son tolerables.

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la prioridad de aplicación de las acciones.

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Tabla 2: Valoración de riesgos

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riesgo    | Acción y momento de aplicación.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Trivial   | No se requiere acción específica.                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tolerable | No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. |

Tabla 2: Valoración de riesgos (cont.)

| Riesgo      | Acción y momento de aplicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Moderado    | Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. |
| Importante  | No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.<br><br>Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.                                                                                                                                  |
| Intolerable | No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                           |

### Preparación del plan de control de riesgos.

El resultado de la evaluación de riesgos servirá para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos.

Los métodos de control se escogerán teniendo en cuenta los siguientes principios:

- a) Combatir los riesgos en su origen.
- b) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- c) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- d) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- e) Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- f) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

## **2.2. PLANIFICACIÓN PREVENTIVA.**

### **Actuaciones preventivas específicas.**

- **Nuevos proyectos y modificaciones de instalaciones, procesos o equipos** - Incorpora en las especificaciones de diseño de nuevos proyectos o modificaciones de elementos ya existentes los aspectos de seguridad y salud que deben ser asumidos.
- **Adquisiciones de máquinas, equipos y productos químicos** - Asegura que las máquinas, equipos y productos que entran en la empresa cumplen los requisitos de seguridad y salud establecidos fundamentalmente por la legislación vigente.
- **Selección del personal** - Determina que en el proceso de selección de personal se tienen en cuenta los criterios necesarios para garantizar que el perfil profesional y que las capacidades de las personas se adecuan a las exigencias y requisitos del puesto de trabajo

- **Accesos de personal y vehículos foráneos** - Identificación, control y registro de las personas y vehículos no pertenecientes a la empresa, que por una presencia no debidamente controlada pueden ocasionar riesgos.
- **Contratación y subcontratación: trabajo, personas y equipos** - Asegura que los servicios realizados por entidades o personal externo contratado o subcontratado se ejecutan bajo las medidas de seguridad establecidas legalmente y por la propia empresa
- **Mantenimiento preventivo** - Previene paradas y averías o las resuelve si se producen de manera segura, integrando en el plan de trabajo la prevención de riesgos laborales cuando proceda.
- **Instrucciones de trabajo** - Descripción detallada de aquellas tareas consideradas críticas por su peligrosidad como base de apoyo en la acción formativa y para el control de actuaciones correctas.
- **Permisos para la realización de trabajos especiales** - Garantiza que los trabajos que puedan generar riesgos de accidente con consecuencias graves, debido a intervenciones en instalaciones o ámbitos peligrosos se ejecutan bajo condiciones de seguridad controladas por los responsables que correspondan.
- **Consignación de máquinas e instalaciones circunstancialmente fuera de servicio** - Asegura la utilización de dispositivos de consignación en máquinas y en instalaciones circunstancialmente fuera de servicio, para prevenir puestas en marcha accidentales fundamentalmente durante el mantenimiento y reparaciones.
- **Seguridad de productos, subproductos y residuos** - Garantiza la seguridad para el consumidor o usuario de los productos producidos y de los subproductos y residuos generados, para su eliminación segura.

## **Prevención en el proceso constructivo.**

### **EN EL ENTORNO EXTERIOR DE LA OBRA:**

#### **Viales.**

No se prevén riesgos importantes al ser únicamente los producidos por los vehículos de suministro de material a la obra.

#### **Instalación de cierre de la obra.**

No se prevén riesgos no evitables en la realización de estos trabajos, pues consistirán simplemente en hacer unos pequeños hoyos donde irán colocados los postes, que se realizarán con pala retroexcavadora, y hormigonado de postes.

Posteriormente a estos trabajos, se realizará la colocación de la malla metálica que implicaría unos riesgos de atrapamiento por los rollos y pinchazos producidos por el alambre, que prácticamente se solucionarían prestando atención a los trabajos, y con las protecciones personales que los operarios llevan para que realizar estas operaciones.

### **EN EL ENTORNO INTERIOR DE LA OBRA:**

#### **Instalación eléctrica.**

##### **Normas básicas de seguridad:**

Asegúrese de que todo el equipo eléctrico, cajas de conmutadores y sistemas de conductos estén debidamente conectados a tierra y que todas las operaciones en exteriores y en lugares húmedos estén debidamente cableados para condiciones húmedas. Al trabajar en áreas húmedas, use equipo de protección personal como guantes y botas de caucho; use estereras de caucho, herramientas con aislamiento, y láminas de caucho para protegerse contra el metal expuesto.

Mantenga los sistemas eléctricos en buenas condiciones de funcionamiento. Pueden ocurrir lesiones y daños cuando el equipo está defectuoso. Así que inspeccione el equipo eléctrico, los tomacorrientes, los enchufes y los cordones eléctricos antes de cada uso. Retire del uso, etiquete y envíe a reparación cualquier equipo defectuoso. Asegúrese de que los tomacorrientes y los cordones eléctricos sean de la longitud y tamaño apropiados para prevenir la sobrecarga eléctrica. Si los cordones eléctricos deben cruzar un área de tráfico, protéjalos con tabloncillos de madera u otros medios.

Asegúrese de que usted y los otros trabajadores sigan los procedimientos de bloqueo y etiquetado. Trate a cada cable eléctrico como si estuviera energizado. Deje de usar una herramienta, si siente un choque eléctrico leve o cosquilleo. Apague la alimentación eléctrica si percibe el olor de una sustancia caliente o quemada o si se observa humo, chispas o luces titilantes.

Los trabajadores que usen dispositivos de mayor altura deben permanecer continuamente alertas contra los peligros y tomar las precauciones pertinentes para evitar el contacto con las líneas aéreas de transmisión eléctrica. Si se rompe una línea aérea de transmisión eléctrica, aléjese del cable y de todo lo que haga contacto con el mismo después llame a la compañía eléctrica para que interrumpan la alimentación eléctrica. Sólo electricistas calificados deben reparar el equipo eléctrico o trabajar en líneas energizadas.

Dado que pueden ocurrir accidentes, asegúrese de que aquellos que trabajen con equipo eléctrico energizado o cerca del mismo hayan recibido capacitación en respuestas de emergencia y en técnicas de reanimación cardiopulmonar.

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión, mientras se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.

El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será trenzado y con piezas especiales para apoyo; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 kg., fijando a éstos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, cuando vayan por el suelo, no serán pisados, no se colocarán materiales sobre ellos y al atravesar zonas de paso estarán protegidos convenientemente.

Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

Las lámparas para el alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2,50 m. del suelo; las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiéndose la entrada no autorizada a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de los aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa de su protección.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas, se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.), será ejecutado siempre por personal.

La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lx medidos a 2 m. del suelo.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas” estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Riesgos:

Caída de poste o tendido en fase de montaje.

Golpes con grúa.

Caída de objetos o herramientas desde la cesta.

Vuelco de máquinas.

- Riesgos evitables:

Todos ellos son parcialmente evitables.

- Riesgos no evitables:

Vuelco de máquinas

Golpes con grúa.

Caída de objetos o herramientas.

Caídas de poste o línea.



## Evaluación.

Tabla 3: Evaluación del riesgo instalación eléctrica de obra

| Peligro identificativo                 | Probabilidad | Consecuencias         | Estimación del Riesgo |
|----------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Caídas al mismo nivel                  | Baja         | Ligeramente dañina    | Trivial               |
| Caídas a distinto nivel                | Alta         | Extremadamente dañina | Intolerable           |
| Caída de objetos                       | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Contacto eléctrico                     | Media        | Extremadamente dañina | Importante            |
| Lesiones en manos y pies               | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Proyecciones de partículas en los ojos | Alta         | Dañina                | Importante            |
| Caída o colapso de andamios            | Media        | Extremadamente dañina | Importante            |
| Choques o golpes contra objetos        | Media        | Ligeramente dañina    | Tolerable             |
| Electrocución o quemaduras.            | Alta         | Extremadamente dañina | Intolerable           |
| Explosión de los transformadores       | Baja         | Extremadamente dañina | Moderado              |

## Protecciones.

**Caídas al mismo nivel:** Limpieza de todos los tajo y orden en el apilado de materiales.

**Caídas a distinto nivel:** Se mantendrán en perfecto estado de revista los medios de protección colectiva dispuestos en fase de estructura.

La eliminación de elementos de protección colectiva por necesidades constructivas se realizará de tal manera que el operario que realice dicha labor esté protegido en todo momento y una vez terminada dicha labor la zona de la obra afectada quede perfectamente protegida.

**Caída de objetos:** Todos los materiales transportados, irán perfectamente atados con eslingas de acero provistas de ganchos de seguridad, en buen estado de conservación.

Se prohibirá el acceso de los trabajadores debajo de las cargas suspendidas.

**Contactos eléctricos:** Todas las máquinas y herramientas eléctricas portátiles se conectarán a los cuadros eléctricos provistos de protección con diferenciales de alta sensibilidad y magnetotérmicos. Estarán debidamente conectados a tierra. Los cables tendrán conexiones con clavijas homologadas, estarán en

buen estado, sin aplastamientos ni punzonamientos y estarán protegidos del paso de las máquinas, bien bajo tuberías enterradas, o aéreas.

**Lesiones en manos y pies:** Se utilizarán herramientas en buen estado y limpias de grasas y lodos. Se utilizarán guantes y botas de seguridad.

**Proyecciones de partículas en los ojos:** Se utilizará gafas de protección para los trabajos de corte con radial o sierra de disco; así como para los trabajos de apertura de rozas o demoliciones.

**Caída o colapso de andamios:** Los andamios, borriquetas y demás medios auxiliares se montarán según las normas dictadas.

**Choques y golpes contra objetos:** Se mantendrán los tajos en perfecto estado de orden y limpieza. Será preceptivo el uso del casco.

**Electrocución o quemaduras:** Se seguirán las medidas indicadas más arriba con respecto a la puesta en carga de las instalaciones.

Los trabajadores utilizarán las prendas de protección personal propias de este oficio con el fin de evitar dichos riesgos.

Los instaladores serán personas especializadas en este tipo de trabajo.

**Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio:** Los trabajos de alta tensión serán realizados por personal especialista en este tipo de trabajos, supervisado en todo momento por el encargado de éstos.

Antes de la puesta en carga de los transformadores y líneas de alta tensión, el encargado de la electricidad realizará todas las comprobaciones especificadas en el procedimiento de montaje del fabricante de los transformadores; así como los que dicte la buena práctica de la profesión.

Formación e información.

Antes de iniciar una actividad, se informará al personal de los riesgos que entraña dicha actividad.

Se efectuará entre el personal la formación adecuada para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo.

Los lugares de trabajo y los accesos a los mismos, estarán limpios de obstáculos. Si se trabaja de noche estarán perfectamente iluminados, de acuerdo a los trabajos a realizar.

Se revisarán diariamente las protecciones colectivas, reparando o reponiendo las deterioradas o destruidas.

#### Protecciones personales.

Casco homologado clase EAT con barbuquejo.

Pantalla facial de policarbonato con atalaje de material aislante.

Gafas anti-impacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.

Guantes "tipo americano", de piel flor y lona, de uso general.

Guantes de precisión (taponero) con manguitos largos, en piel curtida al cromo.

Guantes dieléctricos homologados clase II (1000 V).

Botas de seguridad dieléctrica, con refuerzo en puntera de "Akulón".

Botas de seguridad sin refuerzos para trabajos en tensión.

Arnés de seguridad anticaídas con dispositivo de anclaje, retención y amortiguación.

Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo.

### Protecciones colectivas.

**Tensión de Seguridad.** Cuando se trabaje con tensiones superiores a la de seguridad, que se establece en 24 V para la industria de la construcción, deberán adoptarse las medidas de prevención, a fin de evitar el pasaje de corriente eléctrica por el cuerpo del trabajador, con intensidad que pueda resultar peligrosa.

**Contactos eléctricos directos.** En las Instalaciones y equipos eléctricos, a efectos de proteger a las personas contra los contactos eléctricos directos, que son aquellos que se pueden producir con partes habitualmente con tensión, deberán adoptarse las siguientes medidas, según corresponda:

Alejar las partes activas de la instalación, del lugar donde se encuentren personas o circulen habitualmente.

A efectos de impedir descargas disruptivas en trabajos efectuados por personal no especializado, y con el apoyo de medios auxiliares comunes en la proximidad de partes no aisladas de instalaciones de servicio, se adoptarán las medidas necesarias para asegurar que entre cualquier punto de tensión y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas, se deberán mantener las distancias mínimas siguientes,

Tabla 4: Distancias a cumplir para evitar contactos eléctricos directos

| TENSIÓN EFICAZ       | DISTANCIA MÍNIMA EN METROS |
|----------------------|----------------------------|
| 0 a 24 voltios       | 0,00                       |
| de 24 voltios a 1 kV | 1,00                       |
| más de 1 kV a 66 kV  | 3,00                       |
| más de 66 kV         | 5,00                       |

Las distancias a guardar por personal especializado, para la realización de trabajos con tensión, o para la realización de trabajos sin tensión, en proximidad de instalaciones con tensión, serán las dispuestas en las normas o instrucciones, según la metodología de trabajo a emplear.

Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación.

Aislamiento, mediante dispositivos especialmente diseñados para tal fin, según la tensión de la instalación, que deberán cumplir con normas técnicas aceptadas.

**Contactos eléctricos indirectos.** Las medidas de protección contra los contactos eléctricos indirectos, que son aquellos que se pueden producir con elementos que ocasionalmente estén con tensión, deberán ser de los siguientes tipos:

Medidas destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien, impidiendo los contactos simultáneos entre las masas y elementos conductores, en los cuales pueda aparecer una diferencia de potencial peligrosa.

Medidas consistentes en la puesta a tierra efectiva y debidamente mantenida de las masas, asociada obligatoriamente a la protección de un dispositivo diferencial.

El conexionado de la protección diferencial deberá realizarse de acuerdo con la normativa vigente y con las especificaciones del fabricante, las cuales deberán responder a normas técnicas aceptadas.

Las masas de las máquinas eléctricas deberán estar unidas eléctricamente a una toma a tierra o a un conjunto de tomas a tierra interconectadas. El circuito de puesta a tierra deberá ser continuo, permanente, tener la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia

adecuada acorde a las especificaciones del organismo oficial competente. Los valores de las resistencias de las puestas a tierra de las masas deberán estar de acuerdo con el umbral de tensión de seguridad y los dispositivos de corte deberán ser elegidos de modo que eviten llevar o mantener las masas a un potencial peligroso con relación a la tierra o a otra masa vecina. La selectividad de la protección diferencial será definida por un electricista habilitado, en concordancia con la normativa vigente y con el proyecto de ejecución de la obra.

Los interruptores y cortacircuitos fusibles de baja tensión deberán cumplir con las siguientes prescripciones:

Los cortacircuitos fusibles no estarán al descubierto a menos que estén montados de tal forma que no puedan producirse proyecciones ni arcos eléctricos accidentales.

Los interruptores deberán ser de equipo completamente cerrado, que imposibilite, en cualquier caso, el contacto fortuito con personas, o cualquier otro elemento material.

Se prohíbe el uso de interruptores denominados «de palanca» o «de cuchilla» que no cuente con la protección adecuada.

Los interruptores situados en locales de carácter inflamable o explosivo se colocarán fuera de la zona de peligro. Cuando ello sea imposible, estarán cerrados en cajas antideflagrantes.

Los cortacircuitos fusibles montados en tableros de distribución, deberán ser de construcción tal, que ningún elemento con tensión pueda tocarse involuntariamente.

### **Ampliación de instalación de agua y saneamiento.**

Se añadiría, como protección colectiva, la señalización y balizamiento de la zona de trabajo por donde discurre la zanja.

Las tuberías de los montantes, se tendrán ya cortadas y realizadas las roscas pertinentes, para no manejar en la obra tubos de grandes longitudes, de esta forma evitamos riesgos, que podrían causar el manipulado y elevación la de estos tubos.

### **Accesos a la obra.**

Se realizarán dos accesos totalmente diferenciados, uno para el uso de maquinaria y vehículos y otro para el acceso de personal al interior de la obra.

### **Normas básicas de seguridad:**

Los accesos a la obra en construcción, deben mantenerse en buenas condiciones para evitar posibles causas de accidentes de trabajo.

La iluminación debe ser adecuada en los lugares de trabajo que así lo requieran.

Deberán señalizarse claramente los obstáculos susceptibles de producir accidentes por choque contra los mismos, tales como tablonas, lunas, alambres u otros.

Deberán establecerse y señalizarse las vías de circulación peatonal y de vehículos.

### **Riesgos más frecuentes:**

Caída de cascotes o materiales.

Mal mantenimiento.

Deslizamiento de operario por escalera.

Caída a diferente nivel.

- Riesgos evitables:

Todos ellos son parcialmente evitables.

- Riesgos no evitables:

Deslizamiento de operario por escalera por falta de atención.

Caída a diferente nivel por falta de atención.

### Evaluación:

Tabla 5: Evaluación del riesgo instalación de agua y saneamiento de obra

| Peligro identificativo          | Probabilidad | Consecuencias         | Estimación del Riesgo |
|---------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Caídas al mismo nivel           | Baja         | Ligeramente dañina    | <b>Trivial</b>        |
| Caídas a distinto nivel         | Baja         | Extremadamente dañina | <b>Moderado</b>       |
| Caída de objetos                | Media        | Dañina                | <b>Moderado</b>       |
| Choques o golpes contra objetos | Media        | Ligeramente dañina    | <b>Tolerable</b>      |

### Protecciones:

**Caída de objetos:** Todos los materiales transportados irán perfectamente atados con eslingas de acero provistas de ganchos de seguridad, en buen estado de conservación. Se prohibirá el acceso de trabajadores por debajo de las cargas suspendidas, se colocarán marquesinas en los accesos donde se puedan proteger.

**Caída al mismo nivel:** Limpieza de todos los tajos y orden en el apilado de los materiales, se procurara una buena iluminación en la zona de trabajo.

**Caída a distinto nivel:** Se mantendrán en perfecto estado los medios de protección colectiva, se colocarán protecciones en escalera.

### Formación e información.

Antes de iniciar una actividad, se informará al personal de los riesgos que entraña dicha actividad.



Se efectuará entre el personal la formación adecuada para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo.

Los lugares de trabajo y los accesos a los mismos, estarán limpios de obstáculos. Si se trabaja de noche estarán perfectamente iluminados, de acuerdo a los trabajos a realizar.

Se revisarán diariamente las protecciones colectivas, reparando o reponiendo las deterioradas o destruidas.

### **Instalación de casetas de obra.**

Los riesgos que generan las operaciones del montaje de estos módulos prefabricados, se reducen a la manipulación de cargas pesadas y voluminosas con una grúa autopropulsada; ambos trabajos los realizarán personas especializadas.

### **EN EL INTERIOR DE LA OBRA:**

#### **Excavaciones.**

Normas básicas de seguridad:

Antes del inicio de los trabajos, tras cualquier parada, el Encargado o el Delegado de Prevención, inspeccionará el estado de los apuntalamientos o apeos, si fuera necesario en los terrenos colindantes, a fin de poder detectar los posibles fallos indeseables. Cualquier anomalía la comunicará de inmediato a la Dirección de la obra, tras proceder al desalojo de los tajos expuestos al riesgo.

Las máquinas estarán dotadas de faros de marcha adelante y atrás, servofreno, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.

Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de la línea eléctrica, hasta la conclusión de la instalación definida.

Si se produjesen contacto con líneas eléctricas de la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de bocinas.

Antes de realizar ninguna acción, se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas, serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos la posición de la máquina.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento, permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe, en esta obra, la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximo a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m. de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada y corregida, en su caso, diariamente.

Las maniobras de las máquinas se harán sin interferirse entre las mismas.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personal distinto al conductor.

El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m. ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12% en tramos rectos y 8% en tramos curvos, conservando el talud lateral necesario.

Se entibarán las zanjas cuando su profundidad sea mayor de 1,5 m. y en cualquier caso si así lo requiere la consistencia del terreno, y se señalarán para evitar caída del personal en su interior.

Se controlarán las paredes de la excavación después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo durante más de un día por cualquier circunstancia.

Se arbitrarán las medidas necesarias para que los vehículos, cuando salgan del vaciado, no deterioren o embarren los accesos a la obra.

Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la zona donde se realizan los trabajos.

Quedará prohibida la estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales.

La maquinaria a utilizar será la retroexcavadora, cuando ésta se encuentre por encima de la zona a excavar.

Durante la excavación del vaciado, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.

La salida de camiones a la calle, estará avisada por persona distinta al conductor para prevenir a los usuarios de la vía pública y se realizará a través de un tramo horizontal de al menos 6m. de longitud.

Mantenimiento correcto de la maquinaria revisando diariamente los aparatos de elevación y de perforación y comprobando el bloqueo de seguridad al terminar el trabajo y abandonar la maquinaria.

Al realizar trabajos en zanjas, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 m.

Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.

Se suspenderán los trabajos en caso de que llueva intensamente, nieve o haya viento de más de 50 km/h.

No excavar el terreno “a tumbo” socavando el pie de un macizo para provocar el vuelco.

En el fondo del vaciado se mantendrá un desagüe necesario para impedir la acumulación de agua.

Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.

Se usará cajón metálico de seguridad en el fondo de las zanjas durante el afino de la excavación y durante la colocación de la ferralla, que se desplazará con la grúa a medida que avancen los trabajos de la zanja.

Riesgos más frecuentes:

Atropellos y colisiones originados por la máquina.

Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.

Caídas del personal en los frentes de la excavación.

Generación de polvo.

Explosiones e incendios.

Interferencias con instalaciones subterráneas de agua, luz, gas, etc.

Desplomes de tierras, por sobrecarga de bordes de excavación, o por no emplear el talud adecuado, o por variaciones de la humedad del terreno.

Caídas del personal y cosas al fondo de la excavación.

Repercusiones en las estructuras de edificios o solares colindantes.

Contactos eléctricos directos o indirectos.

Choque entre máquinas.

Enterramiento de operarios.

Caídas a distinto nivel.

- Riesgos evitables:

Todos ellos parcialmente evitables

- Riesgos no evitables:

Vuelco de máquinas.

Choque entre máquinas.

Atropello de operarios.

Enterramiento de operarios.

Caídas a distinto nivel.

### Evaluación:

Tabla 6: Evaluación de riesgos en las excavaciones

| Peligro identificativo               | Probabilidad | Consecuencias         | Estimación del Riesgo |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Caídas al mismo nivel                | Baja         | Ligeramente dañina    | Trivial               |
| Caídas a distinto nivel              | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Desprendimiento de tierras           | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Atrapamiento por las tierras         | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Lesiones en manos y pies             | Baja         | Ligeramente dañina    | Trivial               |
| Alcance por maquinaria en movimiento | Media        | Extremadamente dañino | Importante            |
| Vuelco de máquinas y camiones        | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado              |

### Protecciones:

**Caídas al mismo nivel.** Limpieza en todos los accesos a los tajos. Uso de calzado de seguridad. Si por causa de las lluvias o de las aguas freáticas, se encharcasen o enlodasen los accesos a los tajos, se sanearán echando una capa de zahorra compactada.

**Caídas a distinto nivel.** Se colocará una barandilla en todo el perímetro del muro pantalla, anclada en la coronación del mismo, para evitar la caída de los operarios desde el nivel de acera a nivel de excavación. Se colocarán barandillas en el perímetro de las zapatas y bordes de zanjas, para evitar la caída de operarios al fondo de las mismas.

**Desprendimiento de tierras.** Se dejarán las bermas con los taludes de seguridad requeridos por el tipo de terreno que tengamos en cada momento. En los fondos de zanjas y zapatas con profundidades superiores a 60 cms. Se colocarán escaleras metálicas, para facilitar la salida de los operarios. Con profundidades superiores a 1 m se realizará una entibación cuajada, con tablonés de 7 cms. de espesor.

**Atrapamiento por las tierras.** En las labores de refino de tierras en zanjas y zapatas, se evitará que haya operarios trabajando en el nivel superior. Se prohibirá la circulación de maquinaria en las inmediaciones de dichas cimentaciones. Se facilitará la salida de los operarios por medio de escaleras metálicas.

**Lesiones en manos y pies.** Se utilizarán herramientas en buen estado y limpias de grasas y lodos. Se utilizarán guantes y botas de seguridad.

**Alcance por maquinaria en movimiento.** Se establecerán accesos distintos para el personal y para la maquinaria. Todas las máquinas dispondrán de señales ópticas y acústicas en sus maniobras de marcha atrás. Se colocarán calces para evitar que las máquinas se aproximen a las zanjas y zapatas de cimentación, dejando una distancia aproximada de vez y media la profundidad de dichas cimentaciones.

**Vuelco de máquinas y camiones.** Se realizarán las rampas, para el movimiento de camiones y máquinas en general, con pendientes no superiores al 12 % en los tramos rectos y el 8% en las curvas y anchos mínimos de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas. Si durante

el transcurso de los trabajos se produjesen fuertes lluvias, que enlodasen los accesos e impidiesen el buen acceso de las máquinas, se mejorarán las rampas y accesos con una capa de zahorra compactada.

#### Formación e información.

Ante vuelco, choque y atropello:

- Conocimiento de las características de las máquinas, así como su mantenimiento, recorrido y señales de seguridad y advertencia.

Ante enterramiento:

- Tener conocimientos elementales del comportamiento de las tierras ante la superación de la altura crítica.
- Tener conocimiento de las causas que pueden originar la rotura de la cohesión de las tierras.
- Conocer el síndrome de Bywater y cómo actuar ante él.
- Saber a qué distancia debe estar la máquina del borde de la excavación.

Caídas a distinto nivel:

- Conocer las características que deben reunir las barandillas reglamentarias, altura adecuada a la altura del centro de gravedad de las personas.
- Conocer las diversas protecciones que existen, teniendo en cuenta la evolución de la técnica, a fin de evitar caídas a distinto nivel.
- Conocer los riesgos potenciales existentes en todas las barandillas y redes de seguridad.

#### Protecciones personales.

- Casco homologado.



- Mono de trabajo y en su caso, traje de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Empleo del cinturón de seguridad anclado a un punto fijo, por parte de todos los operarios que trabajan en zonas de riesgo de caída mayor de 2 metros.
- Protección contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases.
- Protecciones auditivas y de aparato respiratorio.
- Ropa reflectante a los operarios que deban moverse entre máquinas.
- Guantes de cuero para manejo de herramientas.
- Botas de goma.

#### Protecciones colectivas.

Ante vuelco:

- Correcta conservación de la barandilla situada en el borde del vaciado.
- Protecciones FOPS y ROPS en las máquinas.
- Respetar anchos y pendientes máximas de rampas.
- Constatar el mantenimiento de las máquinas.
- Constatar la profesionalidad del maquinista.
- Informar de la distancia entre máquinas y excavaciones.
- Informar del ángulo máximo o pendiente en el que puede trabajar cada máquina.
- Informar de las características, uso y mantenimiento de las máquinas a los maquinistas.

Ante choque:

- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla acotando la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- Informar del recorrido y características del terreno.
- Informar de la velocidad máxima permitida en la obra.
- Informar de la existencia de separación y ordenación de tráfico (entre vehículos y operarios).
- Informar de cómo actuar en caso de enterramiento.
- Informar de cómo actuar ante el síndrome de Bywater, si se da el caso de aplastamiento.

Ante atropello:

- Retrovisores adecuados y controladores de presencia humana en objetos y marcha atrás.
- Señales acústicas y luminosas de marcha atrás.
- Separación de circulación humana y de máquinas.

Ante enterramiento:

- No superar la altura crítica de excavación en pared vertical.
- Hacer bataches de acuerdo con NTE.

Ante caídas:

- Instalar barandillas reglamentarias en escaleras y desniveles de 2 m. de altura o más.
- Informar de la localización y profundidad de las conducciones eléctricas y de gas, así como de las características.

- Informar de las señalizaciones, protecciones y accesos para peatones.

### **Cimentaciones.**

#### Normas básicas de seguridad.

Realización del trabajo por personal cualificado

Clara delimitación de las áreas de acopio de armaduras, equipos, etc.

Señalización y acotación de zonas de influencia del riesgo.

Transporte suspendido de armaduras, se realizará mediante eslingas provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

El movimiento de paneles de encofrado de muro, se realizará con la grúa suspendido mediante eslingas uno a uno, estando prohibido el izado y transporte con la grúa de más de un panel.

En las instalaciones eléctricas necesarias para elementos auxiliares, se dispondrá de un interruptor diferencial según R.E.B.T., estando protegida dicha instalación contra la humedad y realizándose la puesta a tierra de las mismas.

Cuando el vertido del hormigón se realice mediante bombeo, los tubos de conducción estarán convenientemente aislados y limpios interiormente, deteniéndose el hormigonado a la menor señal de obstrucción de la tubería.

Los vibradores eléctricos serán de doble aislamiento.

Se prohíbe aparcar las ruedas del camión hormigonera a menos de 2m. del borde de la excavación.

Las armaduras, antes de su colocación en las zanjas, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el exceso de personas en el fondo de las zanjas.

Mantenimiento, en el mejor estado posible de limpieza, de la zona de trabajo, habilitando caminos de acceso a cada tajo personal.

Montaje de jaulas de armadura en borriquetas y manejo de estas armaduras mediante cuerdas y eslingas en buen estado.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Instalación de testigos para control de las vibraciones.

Se revisarán periódicamente los cables, cadenas, ganchos y demás aparatos de izar.

Riesgos más frecuentes:

Caídas al mismo nivel a consecuencia del mal estado del terreno.

Caídas a los pozos.

Golpes con maquinaria o útiles.

Caídas en altura.

Descargas eléctricas.

Ruidos.

Heridas punzantes causadas por las armaduras y clavos.

Golpes por objetos.

Caídas de objetos desde la maquinaria.

Vibraciones

Atropellos causados por la maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Mala disposición de la maquinaria y de los elementos adecuados de seguridad.

Los derivados del mal estado de las mangueras.

- Riesgos evitables:

Todos ellos parcialmente evitables.

- Riesgos no evitables:

Caídas a los pozos.

Golpes con maquinaria o útiles.

Caídas en altura.

Descargas eléctricas.

### Evaluación:

Tabla 7: Evaluación de riesgos en la cimentación

| Peligro identificativo               | Probabilidad | Consecuencias         | Estimación del Riesgo |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Caídas al mismo nivel                | Baja         | Ligeramente dañina    | Trivial               |
| Caídas a distinto nivel              | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Desprendimiento de tierras           | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Atrapamiento por las tierras         | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Lesiones en manos y pies             | Baja         | Ligeramente dañina    | Trivial               |
| Alcance por maquinaria en movimiento | Media        | Extremadamente dañino | Importante            |
| Vuelco de máquinas y camiones        | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado              |
| Heridas por puntas y armaduras       | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Contactos eléctricos                 | Media        | Ligeramente dañina    | Tolerable             |
| Dermatitis por contacto              | Media        | Ligeramente dañina    | Tolerable             |

### Protecciones:

**Caídas al mismo nivel:** Limpieza en todos los accesos a los tajos, uso de calzado de seguridad. Si por causa de las lluvias o de las aguas freáticas, se encharcasen o enlodasen los accesos a los tajos, se sanearán echando una capa de zahorra compactada.

**Caídas a distinto nivel:** Se colocará una barandilla en todo el perímetro de la excavación, para evitar la caída de los operarios desde el nivel de terreno al nivel de excavación. Se colocarán barandillas en el perímetro de las zapatas y bordes de zanjas, para evitar la caída de operarios al fondo de las mismas.

**Desprendimiento de tierras:** Se dejarán las bermas con los taludes de seguridad requeridos por el tipo de terreno que tengamos en cada momento. En los fondos de zanjas y zapatas con profundidades superiores a 60 cm. se colocarán escaleras metálicas, para facilitar la salida de los operarios. Con profundidades superiores a 1 m se realizará una entibación cuajada, con tablones de 7 cm de espesor.

**Atrapamiento por las tierras:** En las labores de refino de tierras en zanjas y zapatas, se evitará que haya operarios trabajando en el nivel superior. Se prohibirá la circulación de maquinaria en las inmediaciones de dichas cimentaciones. Se facilitará la salida de los operarios por medio de escaleras metálicas.

**Lesiones en manos y pies:** Se utilizarán herramientas en buen estado y limpias de grasas y lodos. Se utilizarán guantes y botas de seguridad.

**Alcance por maquinaria en movimiento:** Se establecerán accesos distintos para el personal y para la maquinaria. Todas las máquinas dispondrán de señales ópticas y acústicas en sus maniobras de marcha atrás. Se colocarán calces para evitar que las máquinas se aproximen a las zanjas y zapatas de cimentación, dejando una distancia aproximada de vez y media la profundidad de dichas cimentaciones.

**Vuelco de máquinas y camiones:** Se realizarán las rampas, para el movimiento de camiones y máquinas en general, con pendientes no superiores al 12 % en los tramos rectos y el 8% en las curvas y anchos mínimos de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas. Si durante el transcurso de los trabajos se produjesen fuertes lluvias, que enlodasen los accesos e impidiesen el buen acceso de las máquinas, se mejorarán las rampas y accesos con una capa de zahorra compactada.

**Heridas punzantes por puntas y armaduras:** Se retirarán todas las puntas de los encofrados y se colocarán protecciones en la coronación de armaduras de arranques de pilares. Se utilizarán guantes y botas reforzadas.

**Contactos eléctricos:** Todas las máquinas y herramientas eléctricas portátiles se conectarán a los cuadros eléctricos provistos de protección con diferenciales de alta sensibilidad y magnetotérmicos según la carga máxima a soportar cada circuito. Estarán debidamente conectados a tierra. Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas. Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, tendrán conexiones con clavijas normalizadas, con uniones anti-humedad y anti-choque, estarán en buen estado, sin aplastamientos ni punzonamientos y estarán protegidos del paso de las máquinas, bien bajo tuberías enterradas, o aéreas.

**Dermatitis por contacto:** Se utilizarán guantes de cuero o goma con el fin de evitar en contacto de materiales agresivos con la piel.

#### Formación:

Ante caídas a pozos:

- Instrucción de coherencia de las tierras.
- Necesidad de uso de plataformas amplias y seguras.
- Atención a posibles resbalones

Golpes con maquinaria o útiles:

- Instrucción sobre comportamiento de la maquinaria, vibraciones, etc.
- Riesgo de colocarse debajo de elementos móviles o de cargas suspendidas, o material sobre plataformas.

Caídas en altura:

- Instrucción sobre comportamiento de barandillas.
- Necesidad de usar protecciones adecuadas.

Descargas eléctricas:

- Instrucción elemental de máquinas eléctricas y su funcionamiento.
- Normas de enganches de mangueras, alargaderas y riesgos que conlleva un mal mantenimiento o uso.
- Uso del vibrador.

Información:

Ante caídas a pozos:

- Comportamiento de terrenos en las diferentes zonas de obra y su cohesión.
- Necesidad de realizar los trabajos de vertido de hormigón con bomba, sobre una plataforma sólida y segura.

Ante golpes de maquinaria o útiles:

- Advertir de los movimientos y vibraciones que tienen los equipos que se usan en las operaciones a realizar, e indicación de las zonas de más riesgo.

Ante caídas en altura:

- Necesidad de uso de plataformas sólidas y seguras.
- Comportamiento de las barandillas.

Ante descargas eléctricas:

- Zonas de mangueras donde existen empalmes.
- Zona de riesgos de descargas.

Protecciones personales:



- Casco homologado en todo momento
- Trajes de cuero para el manejo de ferralla, además de guantes, calzado de seguridad y portaherramientas.
- Mono de trabajo y trajes de agua.
- Botas de goma.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo en trabajos realizados al lado de las perforaciones.
- Guantes y calzado de seguridad para aquellos operarios dedicados a la fabricación o manejo del hormigón, protegiendo la piel del contacto con el mismo.
- Gafas contra salpicaduras de lechada.

Protecciones colectivas:

Ante caídas en pozos:

- Delimitación de pozos, incluso colocación de barandillas.
- En fase de hormigonado trabajar sobre pasarelas.

Ante los golpes con maquinaria o útiles:

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria sin que nadie permanezca bajo el radio de acción de la misma y evitando el paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Se realizará una revisión diaria de los aparatos de elevación y revisión total de los mismos cada tres meses, así como el adecuado mantenimiento de la maquinaria en general.

- Cajones metálicos de seguridad para usar en el fondo de las zanjas, mientras se coloca y se ata la ferralla manualmente.

- Organización del tráfico y señalización.

- Señalización de las zonas de vibración y giro de máquinas.

Ante caídas en altura:

- Barandillas en andamios empleados en hormigonado de muro.

- Limpieza de calzado y piso de plataforma.

Ante descargas eléctricas:

- Protecciones con diferenciales.

- Sustitución de mangueras deterioradas.

- Mantenimiento de vibradores, etc.

#### Trabajos de encofrado y desencofrado.-

Se describe en este apartado, las normas y riesgos que tiene este trabajo.

Se incluyen también los trabajos de encofrado y desencofrado, de la estructura.

a) Riesgos más frecuentes:

Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.

Hundimiento de encofrados.

Rotura reventón de encofrados.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).

Fallo de entibaciones.

Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas (frío, calor o humedad intensos).

Atrapamientos.

Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.

Ruido ambiental.

Electrocución. Contactos eléctricos.

Los derivados de condiciones climatológicas adversas.

Desprendimientos por mal estado de la madera.

Golpes en las manos durante la clavazón.

Caída de los encofradores al vacío.

Vuelco de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.

Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.

Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.

Caída de personas por el borde o hueco del forjado.

Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).

Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.

Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.

Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

Golpes en general por objetos.

Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

Caída por encofrados de fondos de vigas.

b) Medidas a adoptar:

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá, durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.

Se instalarán cubridores de madera o de PVC. sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (en las puntas de los redondos), para evitar su hincada en las personas.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará en el orden y limpieza, durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Los clavos sueltos o arrancados, se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido, para su posterior retirada.

Una vez terminado un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido, para su posterior retirada.

El desencofrado se realizará con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas, se efectuarán en el interior de recipientes metálicos, aislados de los encofrados.

El personal encofrador, acreditará, a su contratista, ser “carpintero encofrador” con experiencia.

El empresario garantizará al Responsable Técnico Facultativo, si el trabajador es apto o no para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.

Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad, y en su caso, el personal cualificado, comprobará en compañía del Técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura, mediante la rectificación de la situación de las redes.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “caminos seguros” y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

#### Trabajos de manipulación de hormigón.-

Se describen en este apartado las normas y riesgos que tiene esta unidad de obra.

Se incluyen también los trabajos de manipulación de hormigón, en la estructura.

a) Riesgos más frecuentes:

Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.

Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.

Hundimiento de encofrados.

Rotura o reventón de encofrados.

Caída de encofrados trepadores.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

Dermatitis por contacto con el hormigón.

Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicamente adversas.

Atrapamientos.

Vibraciones por manejo de agujas y vibrantes.

Ruido ambiental.

Electrocución. Contactos eléctricos.

b) Medidas a adoptar:

Vertidos directos mediante canaleta:

Se instalarán topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas, en el frente de la excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que poder enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad, en los tajos con riesgo de caída desde altura.

Se habilitarán “puntos de permanencia” seguros e intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz, que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

#### Vertido mediante cubo o cangilón:

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se señalizará, mediante una traza horizontal ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

Se señalizará mediante trazas en la suela (o cuerda de banderolas), las zonas batidas por el cubo.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará, exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones. Del cubo, penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

#### Hormigonado de cimientos:

Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones y de los encofrados, en prevención de reventones y derrames.

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán, antes del vertido del hormigón, puntas, restos de madera, redondos y alambres.

Se instalarán pasarelas de circulación de personas, sobre zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).

Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (dúmper, camión hormigonera).

Para vibrar el hormigón desde posiciones situadas sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

c) Protecciones personales:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad (clase A o C).
- Guantes de PVC.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Traje impermeable para tiempo lluvioso.



## **Estructura Metálica.**

### Normas básicas de seguridad:

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída a otro nivel.

Se utilizará el acceso protegido para entrar al interior de la obra.

Las bombonas para la soldadura estarán alejadas de zonas con hogueras.

Mantener la posición de protección al usar la sierra de disco.

Se esmerará el orden y limpieza, durante esta fase. El barrido de puntas, clavos, restos de madera y de serrín, se realizará diariamente.

Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

### Riesgos más frecuentes:

Caídas tropezones y golpes.

Cortes en las manos.

Quemaduras por soldadura.

Pinchazos frecuentes en los pies en las fases de desencofrado.

Caída de objetos a distinto nivel y desde la maquinaria.

Electrocuciones por contacto directo.

Aplastamiento de pies y manos con perfiles metálicos, etc.

Proyección de partículas a los ojos en el proceso de soldadura.

Cortes en las manos con la sierra.

- Riesgos evitables:

Todos ellos parcialmente evitables

- Riesgos no evitables:

Caídas, tropezones y golpes.

Pinchazos en pies.

Electrocuciones por contacto directo o indirecto.

Caídas en altura.

Atrapamientos de pies y manos.

### Evaluación:

Tabla 8: Evaluación de riesgos en ejecución de la estructura metálica

| Peligro identificativo                  | Probabilidad | Consecuencias         | Estimación del Riesgo |
|-----------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Caídas a distinto nivel                 | Alta         | Extremadamente dañina | Intolerable           |
| Caída de materiales transportados       | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Contactos eléctricos                    | Media        | Ligeramente dañina    | Tolerable             |
| Explosión e incendios                   | Media        | Extremadamente dañina | Intolerable           |
| Exposición a agentes físicos y químicos | Media        | Dañina                | Importante            |

### Protecciones:

**Caídas a distinto nivel:** Utilizando en obra plataformas elevadoras autopropulsadas, para la instalación y soldadura de los elementos verticales y horizontales, previa nivelación del terreno y compactado del mismo.

Instalando redes de protección verticales en el exterior y horizontales en el interior con la incorporación de placas protectoras para la recogida de partículas incandescentes. Instalando "líneas de vida" con elementos de amortiguación a los que poder anclar el arnés de seguridad. Protegiendo perimetralmente la superficie de trabajo.

**Caída de materiales transportados:** Mediante el manejo de la grúa por persona especializada y con carné. Izado y guiado de las cargas con cuerdas o cables por dos personas y en presencia del señalista, si es necesario. Mediante

la utilización de accesorios de izado: ganchos con pestillo, cadenas, cables, y eslingas normalizadas, con Marcado CE y adecuadas a las cargas a soportar. Mediante el acotado de los niveles inferiores. Utilizando cinturón portaherramientas y amarrándolas a la barquilla de la plataforma.

**Contactos eléctricos:** Mediante el corte del suministro eléctrico, desvío o apantallamiento de la línea eléctrica, y, si no es posible, respetando la mínima distancia de seguridad en función del voltaje de la línea bajo control y vigilancia de persona autorizada. Disponiendo de cuadro auxiliar propio con Marcado CE, dotado de los elementos contra contactos eléctricos directos e indirectos, al que conectar los equipos y herramientas eléctricas portátiles. Utilizando grupos de soldadura con Marcado CE, comprobando periódicamente el estado del circuito de alimentación y el equipo de soldadura: bornes de conexión, mordazas de porta-electrodos, conexión a tierra y el buen contacto de la pinza de masa a la pieza a soldar.

**Explosión e incendios:** Utilizando correctamente las botellas en posición vertical amarradas sobre carro, mangueras en buen estado y protegidas contra las chispas, soplete con válvulas antirretroceso de gas y sistema de antirretroceso de llama en el manorreductor y canalizaciones de acero (no de cobre). Almacenando las botellas de gases licuados a presión de acuerdo con la ITC. MIEAPQ - 005, por separado las de oxígeno de las de acetileno y protegidas del frío y del calor. Impidiendo las operaciones de corte y soldadura incompatibles con el entorno de trabajo y siguiendo en todo momento las instrucciones del procedimiento de trabajo.

**Exposición a agentes físicos y químicos:** Mediante la utilización de pantalla facial protectora certificada y dotada de visor de cristal inactínico y filtros adecuados, mandil de cuero y ropa de trabajo de lana o algodón ignífugo. Mediante la instalación de pantallas opacas de separación del resto de los operarios, señalizando y delimitando la zona y dotando a los ayudantes o trabajadores próximos, de gafas especiales con cristales filtrantes. Realizando

los trabajos de soldadura a favor del viento y siguiendo en todo momento las instrucciones del Procedimiento de trabajo, en el cual consta la Ficha de Datos de Seguridad de los electrodos utilizados.

Formación:

- Importancia de las protecciones colectivas, y los riesgos que conlleva la no reparación o sustitución de las mismas, si se han roto o deteriorado.
- Conocimientos elementales de electricidad.
- Manejo de elementos pesados, perfiles metálicos, etc.

Información:

- Riesgos de aplastamientos de pies y manos al manejar elementos pesados.
- Riesgo que tiene el gancho de la grúa, si se intenta soltar de la carga con oscilación de la pluma de la grúa.

Protecciones personales:

- Uso obligatorio del casco homologado.
- Calzado con suela reforzada anticlavo.
- Guantes de soldador.
- Cinturones de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Careta de soldador.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Protecciones colectivas:

Ante pinchazos en los pies:

- Caminar sobre caminos de tablones.
- Uso de calzado y guantes de seguridad.

Ante electrocuciones por contacto directo o indirecto:

- La maquinaria a emplear dispondrá de diferenciales correctamente instalados y revisados.
- Las alargaderas o empalmes de mangueras, se realizarán con macho-hembra estancas.

Ante caídas en altura:

- Estará prohibido el uso de cuerdas de banderola, como señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- La utilización del andamio de tijera, deberá tener en todo su perímetro la barandilla de seguridad, así como la revisión pertinente, según especifique el fabricante.
- Escaleras de mano con apoyos antideslizantes y longitud que supere 1 m. el apoyo superior.

Ante quemaduras y proyección de partículas:

- Careta de soldador.
- Mandil de soldador
- Botas y guantes de seguridad.

### **Cubierta.**

Normas básicas de seguridad:

En caso de viento fuerte, lluvias, nieve o heladas, se suspenderán los trabajos en la cubierta.

Se colocarán redes horizontales homologadas entre los pórticos de la estructura metálica, antes de proceder a la colocación de los paneles de cubierta.

Se colocarán los materiales de modo que no obstaculicen la circulación del personal, y repartidos para evitar sobrecargas.

Será obligatorio el uso de cinturón, atado con cuerda fiadora a los ganchos de todos los operarios que intervengan en el montaje de la cubierta.

El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.

Se tenderá, unido a dos “puntos fuertes” instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad, en el que anclar el fiador del cinturón de seguridad, durante la ejecución de las tareas, sobre los faldones de la cubierta.

Se extremarán las precauciones en los trabajos en el perímetro. El personal que intervenga en estos trabajos no padecerá vértigo, y estará especializado en los mismos.

Todos los operarios que transiten por la cubierta, estarán atados con el arnés de seguridad. Se dispondrán cuerdas gruesas o cables, anclados en las cumbreras, para amarre del arnés.

Antes de comenzar los trabajos en cubierta, se colocarán las viseras de protección, con plataforma de trabajo.

Se mantendrán perfectamente limpias las zonas de paso y los accesos.

Se protegerán todos los huecos susceptibles de caídas de operarios.

Para los trabajos en los bordes de la cubierta, se extremarán las precauciones.

En caso de viento fuerte, lluvias, nieve o heladas se suspenderán los trabajos.

Se colocarán los materiales de manera que no obstaculicen la circulación del personal.

Contra caídas del material, que puedan afectar al personal o a terceros, se colocarán viseras de protección.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas del personal al no utilizar los medios de protección personal adecuados.
- Caídas del material que está utilizándose en la cubierta.
- Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio, o por mala ejecución de los mismos.
- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas por la cubierta.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

Riesgos evitables:

- Todos ellos parcialmente evitables.

Riesgos no evitables:

- Caídas en altura.

- Golpes por objetos o cascotes desprendidos de la cubierta.

### Evaluación:

Tabla 9: Evaluación de riesgos en la ejecución de la cubierta

| Peligro identificativo         | Probabilidad | Consecuencias         | Estimación del Riesgo |
|--------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Caídas al mismo nivel          | Alta         | Extremadamente dañina | Intolerable           |
| Caídas a distinto nivel        | Alta         | Extremadamente dañina | Intolerable           |
| Caída de material transportado | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Cortes en extremidades         | Baja         | Ligeramente dañina    | Trivial               |
| Afecciones en la piel          | Baja         | Ligeramente dañina    | Trivial               |

### Protecciones:

**Caídas al mismo nivel:** Limpieza en todos los accesos a los tajos, calzado de seguridad.

**Caídas a distinto nivel:** Antes de comenzar los trabajos en cubierta se colocarán las viseras de protección, con plataforma de trabajo. Se colocará la barandilla reglamentaria, en todo el perímetro de la cubierta.

**Caída imprevista de materiales transportados:** Todos los materiales transportados con la grúa, irán perfectamente atados con eslingas de acero provistas de ganchos de seguridad, en buen estado de conservación. Se prohibirá el tránsito de los trabajadores por debajo de las cargas suspendidas.

**Cortes en extremidades:** Todos los operarios irán provistos de guantes y calzado de seguridad.

**Afecciones en la piel:** No se manipularán los morteros ni las telas, sin tener los guantes puestos.

### Formación:

- Instrucción sobre zonas de comienzo de los trabajos, y organización de los mismos.



- Riesgos de los trabajos en cubierta y la importancia de trabajar atados, con el cinturón de seguridad, al cable fiador.

- Forma de colocación de materiales en cubierta.

Información:

- Caminos de acceso y circulación por la cubierta.

- Zonas donde se deben colocar los materiales.

- Localización de cables fiadores.

Protecciones personales:

- Cinturones de seguridad homologados y anclados a elementos resistentes, en el caso en que los medios de protección colectiva no sean suficientes.

- Calzado antideslizante homologado.

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo.

- Mono de trabajo con mangas y perneras ajustadas.

- Pantalla facial abatible o gafas.

- Guantes.

Protecciones colectivas:

Ante caídas en altura:

- Cable fiador y cinturón atado a él.

Ante golpes por objetos:

- Protección de los andamios con plataforma que retenga los materiales que pudieran caer de la cubierta.

- Acotado y señalizado de la zona situada debajo de la parte de la cubierta donde se está trabajando.

Ante cortes y proyección de partículas:

- Manejo de la máquina portátil por personal experto, con protecciones individuales, realizando este trabajo en zona alejada del resto del personal.

### **Instalación de Fontanería y Saneamiento.**

#### Normas básicas de seguridad:

Se prohíbe usar los flejes de los paquetes como asideros de carga.

El taller-almacén se ubicará en un lugar apropiado y estará dotado de puerta, ventilación por “corriente de aire” e iluminación artificial.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso.

Se mantendrán limpios de recortes de material sobrante los lugares de trabajo.

Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se provocará una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.

El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados, se ubicará en el lugar apropiado, tendrá ventilación constante por “corriente de aire”, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial.

El alumbrado del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados, se ejecutará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta del almacén de gases licuados, se establecerá una señal normalizada de “peligro explosión” y otra de “prohibido fumar”.

Al lado de la puerta del almacén de gases licuados, se instalará un extintor de polvo químico seco.

La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.

La iluminación eléctrica a base de portátiles, se efectuará mediante “mecanismos estancos de seguridad” con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.

Se controlará la dirección de la llama, durante las operaciones de soldadura, para evitar incendios.

Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta-botellas.

Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestas al sol.

Riesgos más frecuentes:

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Tropezos y torceduras de extremidades inferiores.

Cortes en las manos por objetos y herramientas.

Atrapamientos entre las piezas pesadas.

Explosión (del soplete, botellas de gases licuados, bombonas).

Los inherentes al uso de soldadura autógena.

Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

Quemaduras.

Intoxicación por inhalación de gases.

Sobreesfuerzos.

- Riesgos evitables:

Todos ellos parcialmente evitables.

- Riesgos no evitables:

Caídas en altura.

Quemaduras.

Cortes por rotura de aparatos sanitarios.

Tropezos y torceduras de extremidades inferiores.

Intoxicación por inhalación de gases.

### Evaluación:

Tabla 10: Evaluación de riesgos instalación de fontanería y saneamiento

| Peligro identificativo              | Probabilidad | Consecuencias         | Estimación del Riesgo |
|-------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Caídas al mismo nivel               | Baja         | Ligeramente dañina    | Trivial               |
| Caídas a distinto nivel             | Alta         | Extremadamente dañina | Intolerable           |
| Caída de objetos                    | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Contacto eléctrico                  | Media        | Extremadamente dañina | Importante            |
| Cortes con sierra circular o radial | Media        | Extremadamente dañina | Importante            |
| Lesiones en manos y pies            | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Lumbalgia por sobreesfuerzo         | Media        | Dañina                | Moderado              |

Tabla10: Evaluación de riesgos instalación de fontanería y saneamiento(cont.)

| Peligro identificativo                 | Probabilidad | Consecuencias         | Estimación del Riesgo |
|----------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Proyecciones de partículas en los ojos | Alta         | Dañina                | Importante            |
| Caída o colapso de andamios            | Media        | Extremadamente dañina | Importante            |
| Quemaduras por soldadura               | Media        | Dañina                | Moderado              |
| Choques o golpes contra objetos        | Media        | Ligeramente dañina    | Tolerable             |
| Inhalación de gases de soldadura       | Alta         | Dañina                | Importante            |
| Contaminación acústica                 | Alta         | Dañina                | Importante            |
| Incendio                               | Media        | Extremadamente dañina | Importante            |
| Explosión.                             | Media        | Extremadamente dañina | Importante            |
| Exposición a radiaciones               | Alta         | Extremadamente dañina | Intolerable           |

### Protecciones:

**Caídas al mismo nivel:** Limpieza de todos los tajos, y orden en el apilado de materiales.

**Caídas a distinto nivel:** Se mantendrán en perfecto estado de revista los medios de protección colectiva dispuestos en fase de estructura. La eliminación de elementos de protección colectiva por necesidades constructivas se realizará de tal manera que el operario que realice dicha labor esté protegido en todo momento y una vez terminada dicha labor la zona de la obra afectada quede perfectamente protegida.

**Caída de objetos:** Todos los materiales transportados con la grúa torre, irán perfectamente atados con eslingas de acero provistas de ganchos de seguridad, en buen estado de conservación. Se prohibirá el acceso de los trabajadores debajo de las cargas suspendidas.

**Contactos eléctricos:** Todas las máquinas y herramientas eléctricas portátiles se conectarán a los cuadros eléctricos provistos de protección con diferenciales de alta sensibilidad y magnetotérmicos. Estarán debidamente conectados a tierra. Los cables tendrán conexiones con clavijas homologadas, estarán en buen estado, sin aplastamientos ni punzonamientos y estarán protegidos del paso de las máquinas, bien bajo tuberías enterradas, o aéreas.

**Cortes en manos con sierra circular o radial:** Todas las máquinas dispondrán de carcasa para protección del disco y se mantendrá siempre en su posición. El disco se mantendrá en buen estado y con un buen triscado de dientes. La máquina, solamente podrá ser utilizada por personal especializado que conozca las características de la misma. Antes de proceder a cortar una tabla, se asegurará que no tiene puntas clavadas.

**Lesiones en manos y pies:** Se utilizarán herramientas en buen estado y limpias de grasas y lodos. Se utilizarán guantes y botas de seguridad.

**Lumbalgia por sobreesfuerzo:** Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 50 Kg (recomendable 30 Kg en hombres y 15 Kg en mujeres).

**Proyecciones de partículas en los ojos:** Se utilizará gafas de protección para los trabajos de corte con radial o sierra de disco; así como para los trabajos de apertura de rozas o demoliciones.

**Caída o colapso de andamios:** Los andamios, borriquetas y demás medios auxiliares se montarán según las normas dictadas.

**Quemaduras y radiaciones por soldadura:** Los soldadores serán cualificados, dispondrán de mandil, guantes y careta de soldador.

**Choques y golpes contra objetos:** Se mantendrán los tajos en perfecto estado de orden y limpieza. Será preceptivo el uso del casco.

**Inhalación de gases procedentes de soldadura:** Los trabajos de soldadura eléctrica, de argón, etc., se realizarán en lugares perfectamente ventilados con el fin de evitar su inhalación. En el caso de tener que realizar dichos trabajos en locales cerrados sin ventilación natural suficiente, se dispondrá un sistema de ventilación forzada suficiente con el fin de eliminar dichos gases de la zona de trabajo.

**Contaminación acústica:** Los trabajos de corte y otros susceptibles de provocar una significativa contaminación acústica se realizarán en zonas señalizadas y con las protecciones acústicas correspondientes (para todos los trabajadores expuestos a dicha contaminación).

**Incendio:** Se prohibirá terminantemente fumar o hacer fuegos de cualquier tipo, en las zonas donde se estén realizando trabajos o donde existan acopios de pintura, disolventes, etc.

Todos los tajos y zonas de acopio de los materiales antedichos poseerán al menos un extintor de CO<sub>2</sub> en lugar perfectamente visible.

Las botellas de oxígeno, acetileno, argón, etc., permanecerán en todo momento de pie, en su carro o apoyadas y atadas a un pilar.

Los manómetros, mangueras, manguitos y uniones estarán en perfecto estado; realizándose todos los días y antes del inicio de los trabajos, las revisiones oportunas.

**Explosión:** Será de aplicación lo indicado en el punto anterior: incendio.

**Exposición a radiaciones infrarrojas y ultravioleta:** Los trabajadores susceptibles a ser expuestos a las radiaciones propias de los trabajos de soldadura irán protegidos en todo momento con caretas de soldador, mandiles, manguitos y polainas de cuero nitrurado con el fin de evitar graves enfermedades, que de esta inobservancia se pudieran derivar.

Formación:

- Instrucción para el manejo de tuberías por huecos.
- Importancia del buen uso de las prendas de protección individual.
- Instrucciones sobre manipulaciones de cargas voluminosas
- Importancia de estar limpia la zona de trabajo.

- Uso correcto de andamios y borriquetas.
- Peligro por los gases que se pueden producir, tanto en la soldadura, como en los pegamentos de PVC.

Información:

- Recorridos por la obra.
- Señalización de huecos por donde irán las tuberías.
- Forma de colocar protecciones.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de PVC).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de PVC) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad, clase A, B o C.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.

Protecciones colectivas:

Ante caídas en altura:

- Protección de huecos en los que se vaya a actuar o en sus proximidades.
- Uso adecuado de andamios y borriquetas.



Ante quemaduras:

- Uso de prendas adecuadas de protección.
- No dejar sopletes encendidos, si se abandonan los trabajos.
- La dirección de la llama se orientará hacia donde no exista riesgo de quemaduras para el operario o personas que puedan estar en su entorno.
- Prever la caída de soldaduras, para evitar que puedan afectar a otros trabajadores.

Ante cortes por rotura de aparatos sanitarios:

- Manipulación con cuidado.
- Uso correcto de protecciones personales.

Ante tropiezos y torceduras de extremidades inferiores:

- Limpieza sistemática de las zonas de trabajo.

Ante intoxicaciones:

- Trabajo en zonas ventiladas.
- Si fuera imprescindible el trabajo en zonas no ventiladas, permanecer dos personas, por si hubiera intoxicación y advertir del riesgo existente a los operarios que haya en las proximidades.
- Uso correcto de protecciones personales.
- Uso de extractores mecánicos.

### **Instalación Eléctrica.**

Descripción de los trabajos:

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, premontaje, transporte, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la conducción de energía eléctrica de baja tensión.

Se realizará la instalación eléctrica, de acuerdo con el proyecto de ejecución, el Reglamento de Baja Tensión.

Normas básicas de seguridad:

- El almacén para acopio de material eléctrico, se ubicará en un lugar apropiado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas, se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.), será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.

- Pinchazos en las manos por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del “macarrón protector”.

**Riesgos evitables:**

- Todos ellos parcialmente evitables.

**Riesgos no evitables:**

- Caídas en altura.
- Tropezos y torceduras en extremidades inferiores.
- Electrocutaciones.

**Evaluación:**

Tabla 11: Evaluación de riesgos instalación eléctrica

| <b>Peligro identificativo</b>          | <b>Probabilidad</b> | <b>Consecuencias</b>  | <b>Estimación del Riesgo</b> |
|----------------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|
| Caídas al mismo nivel                  | Baja                | Ligeramente dañina    | Trivial                      |
| Caídas a distinto nivel                | Alta                | Extremadamente dañina | Intolerable                  |
| Caída de objetos                       | Media               | Dañina                | Moderado                     |
| Contacto eléctrico                     | Media               | Extremadamente dañina | Importante                   |
| Lesiones en manos y pies               | Media               | Dañina                | Moderado                     |
| Proyecciones de partículas en los ojos | Alta                | Dañina                | Importante                   |
| Caída o colapso de andamios            | Media               | Extremadamente dañina | Importante                   |
| Choques o golpes contra objetos        | Media               | Ligeramente dañina    | Tolerable                    |
| Electrocución o quemaduras.            | Alta                | Extremadamente dañina | Intolerable                  |
| Explosión de los transformadores       | Baja                | Extremadamente dañina | Moderado                     |

**Protecciones:**

**Caídas al mismo nivel:** Limpieza de todos los tajos y orden en el apilado de materiales.

**Caídas a distinto nivel:** Se mantendrán en perfecto estado de revista los medios de protección colectiva dispuestos en fase de estructura.

La eliminación de elementos de protección colectiva por necesidades constructivas se realizará de tal manera que el operario que realice dicha labor esté protegido en todo momento y una vez terminada dicha labor la zona de la obra afectada quede perfectamente protegida.

**Caída de objetos:** Todos los materiales transportados, irán perfectamente atados con eslingas de acero provistas de ganchos de seguridad, en buen estado de conservación. Se prohibirá el acceso de los trabajadores debajo de las cargas suspendidas.

**Contactos eléctricos:** Todas las máquinas y herramientas eléctricas portátiles se conectarán a los cuadros eléctricos provistos de protección con diferenciales de alta sensibilidad y magnetotérmicos. Estarán debidamente conectados a tierra. Los cables tendrán conexiones con clavijas homologadas, estarán en buen estado, sin aplastamientos ni punzonamientos y estarán protegidos del paso de las máquinas, bien bajo tuberías enterradas, o aéreas.

**Lesiones en manos y pies:** Se utilizarán herramientas en buen estado y limpias de grasas y lodos. Se utilizarán guantes y botas de seguridad.

**Proyecciones de partículas en los ojos:** Se utilizará gafas de protección para los trabajos de corte con radial o sierra de disco; así como para los trabajos de apertura de rozas o demoliciones.

**Caída o colapso de andamios:** Los andamios, borriquetas y demás medios auxiliares se montarán según las normas dictadas.

**Choques y golpes contra objetos:** Se mantendrán los tajos en perfecto estado de orden y limpieza. Será preceptivo el uso del casco.

**Electrocución o quemaduras:** Los trabajadores utilizarán las EPIs apropiadas, con el fin de evitar estos riesgos. Los instaladores serán personas especializadas en este tipo de trabajo.

**Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio:** Los trabajos de Alta Tensión serán realizados por personal especialista en este tipo de trabajos, supervisados en todo momento por el encargado de éstos.

Antes de la puesta en carga de los transformadores y líneas de Alta Tensión, el encargado de la electricidad realizará todas las comprobaciones especificadas en el procedimiento de montaje del fabricante de los transformadores; así como los que dicte la buena práctica de la profesión.

Formación:

- Instrucción sobre protecciones colectivas.
- Importancia del buen uso de las prendas de protección individual.
- Instrucción sobre uso correcto de escaleras, andamios y plataformas.

Información:

- Recorridos y caminos por la obra.
- Señalización de huecos por donde irán canalizaciones eléctricas.
- Forma de colocar protecciones.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Ropa de trabajo.
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes aislantes de electricidad.

- Plantillas anticlavos.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.

Protecciones colectivas:

Ante caídas en altura:

- Protección de huecos en los que se vaya a actuar.
- Uso adecuado de escaleras y andamios.

Ante tropiezos y torceduras:

- Limpieza sistemática de las zonas de trabajo.

Ante electrocuciones:

- No trabajar nunca con tensión en los cables, las operaciones de conexionado de líneas se realizará con las protecciones desconectadas.
- Trabajar siempre con protecciones personales adecuadas.

### **3. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **3.1. LEGISLACIÓN APLICABLE**

**Ley 31/1995 de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales

**Real Decreto 2200/1995**, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.

**Real Decreto 150/1996**, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad.

**Instrucción nº 1098 de 26 de febrero de 1996** por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

**Real Decreto 400/1996**, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

**Resolución de 15 de abril de 1996**. Relación de los Organismos notificados por los Estados miembros de la CEE para la aplicación de la Directiva del Consejo 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

**Real Decreto 1879/1996**, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.

**Orden de 20 de febrero de 1997** por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto

1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

**Orden de 21 de febrero de 1997**, por el que se modifica el Anexo I, del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

**Real Decreto 411/1997**, de 21 de marzo de 1997, que modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

**Real Decreto 413/1997**, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos, con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

**Resolución de 3 de abril de 1997** que complementa la Orden de 23 de septiembre de 1987, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.

**Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

**Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

**Real Decreto 487/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.



**Real Decreto 488/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos, que incluye pantallas de visualización.

**Real Decreto 664/1997**, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

**Real Decreto 665/1997**, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

**Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**Real Decreto 949/1997**, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad, de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

**Real Decreto 952/1997**, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

**Orden de 27 de junio de 1997** por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales

**Resolución de 16 de julio de 1997**, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

**Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

**Resolución de 29 de julio de 1997** por la que se establece para las botellas fabricadas de acuerdo con las Directivas 84/525/CEE, 84/526/CEE y 84/527/CEE, el procedimiento para la verificación de los requisitos complementarios establecidos en la ITC MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión

**Real Decreto 1314/1997**, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre

**Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**Resolución de 18 de febrero de 1998**, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social

**Orden de 10 de Marzo de 1998** por la que se modifica la ITC MIE-AP5 referente a extintores de incendios que figura como anexo a la presente Orden; asimismo, se hacen obligatorias las normas UNE 62.080 y 62.081, relativas al cálculo, construcción y recepción de botellas de acero con o sin soldadura para gases comprimidos, licuados o disueltos, que complementa el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril. Reglamento de aparatos a presión.

**Orden de 25 de marzo de 1998** por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los

trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

**Orden de 16 de abril de 1998** sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.

**Ley 10/1998, de 21 de abril**, de Residuos

**Real Decreto 700/1998**, de 24 de abril de 1998 por el que se modifica el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

**Resolución de 16 de junio de 1998** por la que se establecen las exigencias de seguridad para el cálculo, construcción y recepción de botellas soldadas de acero inoxidable destinadas a contener gas butano comercial

**Orden de 30 de junio de 1998**, por el que se modifican parte de los artículos y parte de los Anexos I, III, V y VI del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

**Resolución de 23 de julio de 1998**, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.

**Real Decreto 1823/1998**, de 28 de agosto de 1998, sobre Composición y Funcionamiento de la Comisión para la Competitividad industrial, desarrollando la Ley 21/1992, de 16 de julio de 1992; Ley de Industria.

**Resolución de 10 de septiembre de 1998**, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.

**Orden de 11 de septiembre de 1998**, por el que se modifica partes de los Anexos I y VI del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

**Real Decreto 2526/1998**, de 27 de noviembre de 1998, que modifica el art. 17.1. del anexo al Real Decreto 697/1995, de 28 de abril de 1995; Reglamento de Registro de Establecimientos Industriales.

**Orden de 15 de diciembre de 1998**, por el que se modifica el Anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 Noviembre, por el que se impone Limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

**Real Decreto 216/1999**, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.

**Resolución de 8 de abril de 1999**, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

**Real Decreto 769/1999**, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

**Real Decreto 1254/1999**, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes

**Resolución de 29 de julio de 1999**, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

**Orden de 27 de julio de 1999** por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

**Ley 38/1999** de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.

**Orden de 5 de junio de 2000** por la que se modifica la ITC MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.

**Real Decreto 1124/2000**, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (Fecha actualización 20 de octubre de 2000)

**Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto**, (artículos relacionados con PRL) por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

**Orden de 5 de octubre de 2000** por la que se modifican los anexos I, III, IV y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995.

**Real Decreto 309/2001**, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

**Resolución de 22 de febrero de 2001**, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE relativa a los equipos a presión.

**Orden de 5 de abril de 2001** por la que se modifican los anexos I IV V VI y IX del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo

**Real Decreto 374/2001**, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

**Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

**Real Decreto 783/2001**, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

**Real Decreto 707/2002**, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado

**Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión

**Real Decreto 277/2003**, de 7 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales

**Real Decreto 349/2003**, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

**Real Decreto 464/2003**, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado

**Real Decreto 681/2003**, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

**Real Decreto 837/2003**, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas

**Sentencia de 27 de octubre de 2003**, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

**Ley 54/2003**, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

**Real Decreto 171/2004**, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

**Orden PRE/1895/2004**, de 17 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (sustancias clasificadas como carcinógenas, mutágenas y tóxicas para la reproducción).

**Orden PRE/1954/2004**, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (nonilfenol, etoxilados de nonilfenol y cemento).

**Real Decreto 1595/2004**, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

**Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

**Real Decreto 688/2005**, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

**Real Decreto 689/2005**, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para



regularla actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales

**Orden TAS/1974/2005**, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.

**Real Decreto 1311/2005**, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

**Resolución de 8 de noviembre** de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se autoriza a la Asociación Española de Normalización y Certificación, para asumir funciones de normalización en el ámbito de la gestión de riesgos.

**Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

**Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

**Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

**Real Decreto 396/2006**, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

**Resolución de 11 de abril de 2006**, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social

**Corrección de errores en la Resolución de 11 de abril de 2006**, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

**Orden PRE/1244/2006**, de 20 de abril, por la que se modifican los anexos I y V del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

**Real Decreto 551/2006**, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.

**Real Decreto 604/2006**, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**Orden TAS/2383/2006**, de 14 de julio, por la que se modifica la Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.

**Real Decreto 1114/2006**, de 29 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

**Ley 32/2006** reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

**Orden TAS/3623/2006**, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

**Real Decreto 1299/2006**, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

**Resolución de 29 de diciembre de 2006**, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios a seguir para la incorporación de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social al Sistema de Información Contable de la Seguridad Social.

**Orden TAS/1/2007**, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.

**Real Decreto 597/2007**, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

**Notas Técnicas de Prevención:**

NTP 77: BATEAS - Paletas y plataformas para cargas unitarias.

NTP 89: Cinta transportadora de materiales a granel.

NTP 90: Plantas de hormigonado. Tipo radial.

NTP 93: Camión hormigonera.

NTP 94: Plantas de hormigonado. Tipo torre.

NTP 95: Escombros y su evacuación desde plantas de pisos.

NTP 96: Sierra circular para construcción. Dispositivos de protección.

NTP 121: Hormigonera.

NTP 122: Retroexcavadora.

NTP 123: Barandillas.

NTP 124: Redes de seguridad.

NTP 125: Grúa torre.

NTP 126: Máquinas para movimiento de tierras.

NTP 145: Disposiciones legales referentes a Seguridad e Higiene en la Construcción.

NTP 167: Aparejos, cabrias y garruchas

NTP 197: Desplazamientos de personas sobre grúas-torre.

NTP 202: Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel.

NTP 207: Plataformas eléctricas para trabajos en altura.

NTP 208: Grúa móvil.

NTP 214: Carretillas elevadoras.

NTP 253: Puente-grúa.

NTP 255: Características estructurales.

NTP 257: Perforación de rocas: eliminación de polvo.

NTP 258: Prevención de riesgos en demoliciones manuales.

NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.

NTP 319: Carretillas manuales: transpaletas manuales.

NTP 634: Plataformas elevadoras móviles de personal.

NTP 669. Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas.

NTP 670. Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización.

NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos.

NTP 683: Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación.

NTP 684: Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas.

NTP 695: Torres de trabajo móviles (I): normas constructivas.

NTP 696: Torres de trabajo móviles (II): montaje y utilización.

NTP 701: Grúas-torre. Recomendaciones de seguridad en su manipulación.

NTP 719: Encofrado horizontal. Puntales telescópicos de acero.

NTP 734: Torres de acceso (I): normas constructivas.

NTP 735: Torres de acceso (II): montaje y utilización.

NTP 736: Grúas tipo puente (I): generalidades.

NTP 737: Grúas tipo puente (II): Utilización. Formación de operadores.

NTP 738: Grúas tipo puente III. Montaje, instalación y mantenimiento.

### **Normas Tecnológicas de la Edificación:**

Norma NTE CCM Muros

Norma NTE ADZ Zanjas y Pozos

Norma NTE CSL Losas

Norma NTE FCA Hormigón

Norma NTE EMB Vigas

Norma NTE ADE Explanaciones

Norma NTE CEG Estudios geotécnicos

Norma NTE CSZ Zapatas

Norma NTE EAP Pórticos

Norma NTE ISS Saneamiento

Norma NTE QTG Cubiertas de paneles galvanizados

Norma NTE IFF Fontanería agua fría

Norma NTE IEB Electricidad baja tensión

Norma NTE IEP Puesta a tierra

Norma NTE IEI Alumbrado interior

**Normas Adoptadas UNE-EN.**

En el ámbito de la directiva 89/686/CEE "EPIs" (Real decreto 1407/1992, de 20 de noviembre):

UNE-EN 132:1990 Equipo de protección respiratoria. Definiciones.

UNE-EN 133:1990 Equipos de protección respiratoria. Clasificación.

UNE-EN 134:1990 Equipos de protección respiratoria. Nomenclatura de los componentes.

UNE-EN 135:1990 Equipos de protección respiratoria. Lista de términos equivalentes.

UNE-EN 136:1989 Equipos de protección respiratoria. Máscaras. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 136-10:1992 Equipos de protección respiratoria. Máscaras para utilizaciones particulares. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 137:1993 Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos, de circuito abierto de aire comprimido. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 138:1994 Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de máscara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 139:1994 Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con línea de aire comprimido para utilizarse con máscaras, mascarillas o adaptador facial tipo boquilla.

UNE-EN 140:1989; UNE-EN 140 A1:1989 Equipos de protección respiratoria. Mascarillas. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 141:1990 Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtro mixtos. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 142:1989 Equipos de protección respiratoria. Boquillas. Requisitos, ensayos y marcado

UNE-EN 143:1990 Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 144:1991 Equipos de protección respiratoria. Válvulas para botellas de gas. Conexiones roscadas para boquillas.

UNE-EN 145:1988 Equipos de protección respiratoria. Equipos autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 145-2:1992 Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido para una utilización particular, requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 146:1991 Equipos de protección respiratoria. Dispositivos filtrantes contra partículas de ventilación asistida que incorporan máscaras, semi-máscaras y mascarillas. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 147:1991 Dispositivos de protección respiratoria. Dispositivos filtrantes contra partículas de ventilación asistida que incorporan máscaras, semi máscaras y mascarillas. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 148:1987 Equipos de protección respiratoria. Roscas para piezas faciales. Conexiones por rosca estándar.

UNE-EN 149:1991 Dispositivos de protección respiratoria. Semi-máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 405:1992 Mascarillas auto-filtrantes con válvulas para proteger de los gases o de los gases y las partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 169:1992 Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

UNE-EN 170:1992 Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

UNE-EN 171:1992 Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

UNE-EN 207:1993 Protección individual de los ojos. Filtros y gafas de protección contra la radiación láser.



UNE-EN 208:1993 Protección individual de los ojos. Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas láser. (Gafas de ajuste láser).

UNE-EN 269:1994 Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos, con capuz. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 270:1994 Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con línea de aire comprimido con capuz incorporado. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 271:1995 Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido o aire libre asistido por ventilador adaptados a capuces para utilizar en operaciones de chorreado. Requisitos, ensayo, marcado.

UNE-EN 341:1992 Equipos de protección individual contra caída de alturas. Dispositivos de descenso.

UNE-EN 344:1992 Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo de uso profesional.

UNE-EN 345:1992 Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional.

UNE-EN 346:1992 Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional.

UNE-EN 347:1992 Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.

UNE-EN 348:1992 Ropas de protección. Método de ensayo; Determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas salpicaduras de metal fundido.

UNE-EN 353-1:1992 Equipos de protección individual contra caída de alturas.  
Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida.

UNE-EN 353-2:1992 Equipos de protección individual contra caída de alturas.  
Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.

UNE-EN 354:1992 Equipos de protección individual contra caída de alturas.  
Elementos de amarre.

UNE-EN 355:1992 Equipos de protección individual contra caída de alturas.  
Absorbedores de energía.

UNE-EN 358:1992 Equipos de protección individual para sostener en posición de trabajo y prevención de caída de alturas. Sistemas de sujeción.

UNE-EN 360:1992 Equipos de protección individual contra caída de alturas.  
Dispositivos anticaídas retráctiles.

UNE-EN 361:1992 Equipos de protección individual contra caída de alturas.  
Arneses anticaídas.

UNE-EN 362:1992 Equipos de protección individual contra caídas de alturas.  
Conectores.

UNE-EN 363:1992 Equipos de protección individual contra caídas de alturas.  
Sistemas anticaída.

UNE-EN 364:1992 Equipos de protección individual contra caídas de alturas.  
Métodos de ensayo.

UNE-EN 365:1992 Equipos de protección individual contra caídas de alturas.  
Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

UNE-EN 368:1992 Ropas de protección. Protección contra productos químicos líquidos. Métodos de ensayo: Resistencia de los materiales a la penetración por líquidos.

UNE-EN 367:1992 Ropas de protección contra el calor y el fuego. Determinación de la transmisión de calor por exposición a una llama.

UNE-EN 352-1:1993 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayo. Parte 1: Orejeras.

UNE-EN 352-2:1993 Protectores auditivos. requisitos de seguridad y ensayo.

UNE-EN 366:1993 Ropa de protección. Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: Evaluación de materiales cuando se exponen a una fuente de calor radiante.

UNE-EN 369:1993 Ropas de protección. Protección contra productos químicos líquidos. Método de ensayo: Resistencia de los materiales a la permeación por líquidos.

UNE-EN 373:1993 Ropas de protección. Evaluación de la resistencia de los materiales a las salpicaduras de metal fundido.

UNE-EN 397:1995 Cascos de protección para la industria.

UNE-EN 400:1993 Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos de protección respiratoria de circuito cerrado. Equipos de evacuación de oxígeno comprimido. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 401:1993 Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos respiratorios autónomos de circuito cerrado. Equipos de evaluación de oxígeno químico. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 402:1993 Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos respiratorios autónomos de circuito abierto y aire comprimido provistos de máscaras o boquillas. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 403:1993 Equipos de protección respiratoria para evacuación. Dispositivos filtrantes con capuz para la evacuación de incendios. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 404:1993 Equipos de protección respiratoria para evacuación. Filtros para evacuación. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 458:1993 Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.

UNE-EN 388:1944 Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

UNE-EN 407:1994 Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).

UNE-EN 374-1:1994 Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.

UNE-EN 374-2:1994 Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.

UNE-EN 374-3:1994 Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos. Parte 3: Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos.

UNE-EN 379:1994 Especificaciones para los filtros de soldadura con factor de transmisión luminosa variable y filtros de soldadura con doble factor de transmisión luminosa.

UNE-EN 463:1994 Ropas de protección. Protección contra líquidos químicos. Método de ensayo: Determinación de la resistencia a la penetración de un chorro de líquido.

UNE-EN 467:1995 Ropas de protección. Protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones de las prendas que ofrecen una protección química a ciertas partes del cuerpo.

UNE-EN 470-1:1995 Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 24869-1:1992 Acústica. Protectores auditivos contra el ruido. Parte 1: Método subjetivo de medida de la atenuación acústica.

UNE-EN 24869-3:1993 Acústica. Protectores auditivos con el ruido. Parte 3: Método simplificado destinado al control de calidad para medir la pérdida por inserción de los protectores del tipo orejera.

UNE-EN 294:1993 Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.

UNE-EN 457:1993 Seguridad de las máquinas. Señales audibles de peligro. Requisitos generales. Diseño y ensayos.

UNE-EN 420:1994 Requisitos generales para los guantes.

UNE-EN 421:1994 Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.

UNE-EN 471:1994 Ropa de señalización de alta visibilidad

UNE-EN 530:1994 Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección. Métodos de ensayo.

UNE-EN 468:1994 Ropas de protección. Protección contra productos químicos. Método de ensayo: Determinación de la resistencia a la penetración por pulverizaciones (Ensayo de pulverización).

UNE-EN 349:1994 Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Principios para el diseño.

UNE-EN 474-1:1995 Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad: Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 474-2:1996 Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad: Parte 2: Requisitos para tractores.

UNE-EN 60204-1:1995 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 1012-1:1996 Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad. Parte 1: Compresores.

UNE-EN 1012-2:1996 Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad. Parte 2: Bombas de vacío.

UNE-EN 1037:1996 Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha

UNE-EN 474-3:1996 Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad: Parte 3: Requisitos para cargadoras.

UNE-EN 474-4:1996 Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad: Parte 4: Requisitos para retrocargadoras.

UNE-EN 474-5:1997 Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad: Parte 5: Requisitos para excavadoras hidráulicas.

UNE-EN 474-6:1997 Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad: Parte 6: Requisitos para dúmpers.

UNE-EN 842:1997 Seguridad de las máquinas. Señales visuales de peligro y de ausencias de peligro, audibles y luminosas.

UNE-EN ISO 3457:1995 Maquinaria para movimiento de tierras. Protecciones. Definiciones y especificaciones.

UNE-EN ISO 3450:1996 Maquinaria para movimiento de tierras. Dispositivos de frenado de las máquinas sobre neumáticos. Requisitos relativos a los dispositivos y su funcionamiento y los métodos de ensayo.

### **3.2. CARACTERÍSTICAS, USO Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES**

En cumplimiento del Artº 4 del R.D. 1.627/1997, de 24 de octubre, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud. Durante la ejecución de esta obra el Coordinador asignado por el Promotor y en representación de éste, realiza el protocolo de "Control de recepción de seguridad de equipos de trabajo y máquinas, con destino a su utilización por parte de los responsables técnicos de las empresas contratadas para esta obra".

Los accidentes vienen causados, por mala instalación de la máquina, por un mal uso de la misma, y la mayoría, por un mal estado de la máquina fruto de un deficiente o nulo mantenimiento.

Las máquinas, deberán situarse en el punto exacto de la obra que requiera su utilización, adoptándose todas las medidas preventivas necesarias para evitar riesgos posteriores.

A fin de asegurar el estado de conservación de la maquinaria, esta será objeto del mantenimiento periódico fijado por el fabricante.

#### **Máquinas.**

##### Máquinas eléctricas portátiles.-

###### a) Características:

Máquinas manuales de trabajo que utilizan energía eléctrica.

b) Riesgos más frecuentes:

- Golpes, cortes, contusiones.
- Contactos eléctricos indirectos.

c) Equipos de protección individual y colectiva y/o medidas técnicas:

- Doble aislamiento o puesta a tierra, con diferencial de alta sensibilidad.
- Carcasa de protección en buen estado.
- Clavijas normalizadas, tipo CETAC o similares.
- Interruptor incorporado a la máquina.
- En zonas mojadas se empleará máquina de 12 V. y si es húmeda, de 24 V.
- Guantes.
- Gafas.
- Cinturón de seguridad en altura.
- Mascarilla adecuada si están expuestos al polvo.
- Protección acústica si supera los 80 dB.

d) Utilización:

- Deben de ser utilizadas por profesionales adiestrados.
- Nunca se conectarán a las bases de enchufe con "cables desnudos" y cuñitas de madera.
- Nunca se desconectarán de un tirón.
- La tensión de utilización no podrá superar los 250 V.



- No se utilizaran prendas holgadas a fin de evitar los atrapamientos.
- Cuando se utilice una taladradora, se debe de utilizar la sección de taladro adecuado al tipo de agujero que se trate de realizar. Nunca se tratara de hacer un agujero de mayor diámetro inclinando el taladro.

e) Mantenimiento-conservación:

- Las propias, de cada máquina eléctrica, que recomiende el fabricante.

**Medios auxiliares.**

Redes.-

a) Características:

- Se componen de mallas elásticas, normalmente de poliamida, de cuadrícula inferior a 10 cm. de lado con hilos de diámetro superior a 3 mm., recogidas y sujetas por una cuerda perimetral del mismo material con diámetro mínimo 10 mm. que deben tener garantía de resistencia para el trabajo , de acuerdo con la Norma UNE 81-650-80, y no haber estado expuestas más de 6 meses a la luz solar ni superen 1 año desde su fabricación, salvo que sean utilizadas para soportar impactos de caídas no superiores a 1 m. y bajo ellas no exista un espacio de posible caída de 2 ó más metros.
- Cuando se vuelva a instalar una red usada anteriormente, de acuerdo con el Punto 3 c. de la Parte C del Anexo IV del R:D: 1.627/97, debe verificarse previamente a su uso, si goza de las cualidades de garantía necesaria, lo cual únicamente puede ser verificado por laboratorio debidamente certificado.
- Finalmente, la superficie mínima de la red, debe de ser proporcional a la energía que debe de soportar y absorber, la cual, es consecuencia de la posible altura de caída y del peso que reciba.

b) Utilización:

- La sujeción de la red al forjado, debe de tener lugar a esperas hormigonadas previamente, cercanas al borde del forjado de hierro, protegidas con antioxidante (el óxido ataca a la poliamida), a distancia que no superen 1 m. entre las mismas, y en el caso de emplear mástiles con horcas, que éstos no se sitúen a distancia entre sí de más de 5 m. y han de estar debidamente fijados, a fin de evitar movimientos deslizantes verticales o de torsión.

c) Mantenimiento:

- Como fue indicado anteriormente, las redes cuando dejen de ser usadas, a fin de evitar los efectos de la luz solar sobre las mismas, deben de ser almacenadas en lugares secos y que carezcan de luz, o cubiertas con elementos o protecciones que las aíslen de la luz a fin de no acelerar su deterioro.

- Los mástiles, a su vez, deben de ser protegidos de posibles impactos y de la oxidación, dado que ambos, disminuyen su resistencia.

d) Riesgos:

Rotura o apertura de la red ante un impacto sobre la misma, y como consecuencia, en caso de que se trate de una persona, caída a distinto nivel, cuando:

- La red es de dimensiones insuficientes.

- La red o el mástil sean de dimensiones o calidad inadecuadas.

- Se produzca una caída de una persona en vertical y en la franja perimetral de los 30 cm.

- La red posea hilos rotos, quemados o rozados y deteriorados.

- La red se encuentre mal atada.

- Existan deficientes uniones entre redes.
- La altura de caída supere las dimensiones de la red.

Impacto del operario contra elementos sólidos durante el vuelo de caída a la red o en la propia red, cuando:

- Existan andamios, sopandas u otros elementos sólidos en la trayectoria o parábola de caída.
- Existan elementos sólidos (tablones, puntales, etc.) en la bolsa de recogida de la red.
- Existan elementos sólidos (andamios, sopandas en vuelo, el propio suelo) bajo el saco de recogida de la red y a distancia de flexión de la red.

Caída fuera de la red, cuando:

- La boca de recogida se sitúe fuera de la parábola de caída.

Caída de los montadores de la red a distinto nivel, cuando:

- Monten o desmonten la red sin el uso de cinturón de seguridad.

e) Medidas preventivas o protecciones adecuadas:

- La red a instalar, debe de ser de dimensiones adecuadas a la altura de caída y al peso de posible caída.
- La boca de recogida, debe de estar situada a cota superior de la superficie o nivel de trabajo.
- En todo el volumen de las posibles parábolas de caída de operarios a la red, no debe de encontrarse ningún obstáculo o elemento sólido.
- Cuando se produzca la caída de algún elemento sólido (tablón, puntal, sopanda, etc.), debe de ser recogido de inmediato.

- La red que haya soportado el impacto de caída de una persona, debe de ser retirada de la obra.
- Bajo la red y a una distancia igual a 0,25 el ancho de la misma más 1 mm., no debe de encontrarse ningún elemento sólido, dado que se trata de la distancia de flexión.
- Cuando un hilo de la malla se rompa, queme o deteriore, debe de ser eliminada la franja que le comprenda y restaurada la red, o eliminada tonalmente.
- Durante el montaje y desmontaje de la red, los operarios que realicen tal función, deben de ser portadores de cinturón de seguridad, debidamente fijado a un punto seguro.

#### Andamios metálicos de pie.-

##### a) Características:

- Son elementos auxiliares que permiten el acceso a puntos inaccesibles de una obra o inmueble a fin de realizar desde los mismos los trabajos o actuaciones oportunas.
- Se componen de elementos verticales (pies derechos o montantes), elementos horizontales o largueros y arriostramientos (longitudinales, transversales y horizontales), así como anclajes a fachada cuando superen la altura de 5 veces su ancho, (salvo que el fabricante señale otra distancia), y 3,50 veces en el caso de móviles, plataformas de trabajo, mas las correspondientes barandillas de protección perimetral, escaleras de acceso, travesaños, nudos, bases de apoyo, etc.
- En su instalación se debe de tener en cuenta y cumplir, la Norma UNE 76-50-90 ó documento de Armonización HD-1000 y la Ley 31/95 que, en su Artº 15 nos “habla” de tener en cuenta la “evolución técnica” (lo que invalida los

andamios con deficiencias de seguridad) y también el R.D. 1.627/97 (punto 5 del Anexo IV, Parte C.)

b) Utilización:

- No se debe de permitir el montaje del andamio si en tal operación no se emplean barandillas auxiliares de protección, de instalación previa a las barandillas reglamentarias definitivas y escaleras de acceso reglamentarias, lo cual permite la instalación del andamio con protección colectiva de los montadores en todo momento.

- La ubicación más adecuada de un andamio de pié es a distancia de 15 cm. del paramento, lo cual permitirá no instalar barandillas interiores, que sí deberán de ser instaladas, si se supera tal distancia.

- Previamente a su uso, el andamio debe de ser examinado y sometido a plena carga por un Técnico competente y cualificado, o por persona de la confianza y delegación de éste, el cual, una vez comprobada su resistencia e instalación, confeccionará Certificado de Idoneidad, si a la vez comprueba que es el andamio adecuado al trabajo que debe de realizar y a las cargas a soportar (HD-1000) y no supera la flexiones previstas en HD-1000.

- En todo caso, el uso se regirá por las normas que indique el fabricante, importador o suministrador (Artº 41 de la Ley 31/95 que obligatoriamente se encontrarán en la Obra.

c) Conservación-mantenimiento:

- Debe de cuidarse de manera especial, la protección contra la corrosión y que nunca reciban los elementos del andamio y en especial las montantes, impactos que den lugar a hundimientos y/o anomalías que puedan afectar al comportamiento del andamio y como consecuencia a su resistencia.

- En orden a lo antes mencionado, tanto el desmontaje como el transporte y acopio de los elementos del andamio debe de hacerse en el más estricto orden y cuidado de sus piezas.

- Semanalmente, se inspeccionarán los elementos del andamio en su conjunto, así como, después de un período de mal tiempo, interrupción del trabajo, modificación, sacudida sísmica o cualquier otra circunstancia que lo afecte.

d) Riesgos:

- Caídas de operarios a distinto nivel, durante:

El montaje o desmontaje del andamio.

La subida o bajada del andamio.

El movimiento o desplazamiento horizontal.

El uso.

- Impactos en cabeza o cuerpo por materiales, herramientas, etc.

- Desmoronamiento del andamio por:

Sobrecarga.

Efectos del viento.

- Flexión por:

Deficiente o insuficientes amarres a fachada.

Defectuoso montaje.

- Defectuoso apoyo por:

Suelo.

Durmiente inadecuado, insuficiente, etc.

e) Protecciones colectivas y/o medidas técnicas:

- Existirá Director de Montaje.
- Se utilizarán escaleras provisionales inclinadas incorporadas al andamio y si no fueran lo suficientemente seguras o reglamentarias, se instalarán posteriormente escaleras reglamentarias adosadas al andamio.
- Se montará el andamio con el auxilio de las barandillas provisionales antes mencionadas.
- Los montadores serán profesionales contrastados y conocerán el andamio que montan.
- Se emplearán usillos de nivelación y bases de apoyo clavadas a durmientes sólidos y seguros.
- Se arriostrará el andamio, longitudinal, transversal y horizontalmente y se anclará a la fachada a elementos sólidos y seguros (nunca a elementos de obra que se desconozca su resistencia).
- Finalizado el montaje del andamio, un Técnico competente y cualificado, deberá de realizar el Certificado antes mencionado.

f) Protecciones individuales:

- Cinturones de seguridad tipo “paracaídas”.
- Guantes y calzado antideslizante.
- Cinto portaherramientas y casco de seguridad.

Escaleras de mano.-

a) Características:

- Elemento auxiliar de las obras que permite poner en comunicación dos puntos aislados de la misma, mediante un sistema simple, compuesto por dos largueros o zancas y travesaños o peldaños, de poco peso, fácilmente transportable.

- Además de los elementos antes señalados que la componen, debemos de mencionar los apoyos antideslizantes, y en el caso de ser de más de 5 m. de longitud, los refuerzos; además, y con el fin de darles más seguridad, los ganchos o abrazaderas de sujeción de cabeza.

- Cuando la escalera es de madera, no estará pintada ni poseerá nudos saltadizos; sus elementos, estarán ensamblados y su longitud, no superará los 5 m. salvo que sea reforzada, pudiendo llegar, en este caso, hasta los 7 m. A partir de 7 m., serán escaleras especiales.

b) Utilización:

- Debe de utilizarse, tanto en la subida como en la bajada, mirando siempre a la escalera.

- Deberá de colocarse formando ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

- La escalera, deberá de superar en 1 m. el apoyo superior, a fin de servir de apoyo y seguridad en la subida o la bajada.

- No será utilizada por dos o más personas al mismo tiempo.

- No se transportarán o se manipularán cargas por o desde escaleras de mano, cuando por su peso o dimensión puedan comprometer la seguridad del trabajador.

- Están prohibidas las escaleras empalmadas, de manera improvisada.



- No se instalarán escaleras de mano a menos de 5 m. de las líneas de alta tensión eléctrica.

c) Mantenimiento:

- Se revisarán antes de ser usadas y periódicamente.

- El fabricante, importador o suministrador, deberá suministrar juntamente con la escalera, los documentos que menciona el Artº 41 de la Ley 31/95, donde señalará, cómo y cuándo han de ser realizadas las revisiones oportunas.

d) Riesgos:

- Caída de operarios a distinto nivel por:

- Mala instalación.

- Defectuosa o nula sujeción.

- En el caso de andamio metálico, defectos por golpes, oxidación, aplastamientos, etc.

- Ausencia de antideslizantes.

- Dimensiones inapropiadas (alto ancho).

- No superar en 1 m. el apoyo superior.

- Mal uso, o inadecuado.

e) Protecciones colectivas y/o medidas técnicas:

Deben de ser prohibidas:

- Escaleras improvisadas.

- De madera claveteada.

- De madera con nudos saltadizos.

- De madera pintada.
- Empalmadas de forma improvisada.
- Metálicas con corrosión.
- Como plataforma horizontal o pasarela.
- Para efectuar trabajos sobre las mismas, a más de 3,50 m. sin cinturón de seguridad.

Se instalarán:

- Sujetándolas en cabeza.
- Con apoyos antideslizantes.
- Con ángulo de 75º con la horizontal.
- Superando 1 m. el apoyo superior.

### **3.3. FUTURAS REVISIONES DEL PLAN DE SEGURIDAD**

Se deberá hacer revisión del Plan cada vez que se produzca alguno de los acontecimientos que a continuación se menciona:

- 1.- Al inicio de cada Unidad, a fin de comprobar si la Unidad de Obra no sufre variación a como estaba prevista en el Proyecto, o variación de las Medidas Preventivas diseñadas. (Art. 4.2.b R.D. 39/97). En el supuesto de sufrir variación, será estudiada nuevamente e incorporada al Plan como apéndice al mismo, señalando tal acontecimiento en el Libro del Archivo Documental de la Obra. (Art. 16 Ley 31/95).
- 2.- Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o cuando con ocasión de la vigilancia de la salud aparezcan indicios de que las Medidas Preventivas resultan inadecuadas o insuficientes (Art 16.3 Ley 31/95).

3.- En el ingreso en la obra o elección de los equipos de trabajo (cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo), sustancias o preparados químicos, y/o elección del acondicionamiento de lugares de trabajo. (Art 16 Ley 31/95)

4.- Cuando el resultado de alguna evaluación lo hiciera necesario, tanto en relación con las condiciones de trabajo como de las actividades de los trabajadores en la prestación de sus servicios (Art. 16 Ley 31/95), o de los métodos de trabajo y de producción, por lo que, además de la revisión al inicio de cada unidad de obra, se realizará otra a la mitad de la duración.

5.- Cuando se introduzcan nuevas tecnologías o se modifique el acondicionamiento de algún lugar de trabajo (Art. 4.2.a R.D. 39/97)

6.- La incorporación de menores, disminuídos físicos, psíquicos, sensoriales, embarazadas o post-embarazadas en periodo de lactancia. (Art. 4.2.c R.D.39/97) y Art. 4.2.a del R.D. 39/97.

7.- Cuando la Empresa y los representantes de los trabajadores lo acuerden. (Art. 6.2 R.D. 39/97).

### **3.4. ANEXOS**

#### **Índices de control.**

En esta obra se seguirán obligatoriamente los índices siguientes,

#### Índice de incidencias:

- Definición: Número de siniestros con baja acaecida por cada 100 trabajadores.

- Cálculo I.I. = (n. de accidentes con baja / n. trabajadores) x 10(2).

Índice de frecuencia:

- Definición: Número de siniestros con baja acaecida por cada millón de horas trabajadas.
- Cálculo I.F.= (n. de accidentes con baja / n. trabajadores) x 10(6)

Índice de gravedad:

- Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.
- Cálculo D.M.I.= (n. de jornadas perdidas por accidente con baja / n. de accidentes con baja).

**Parte de accidente.**

Recogerá como mínimo los siguientes datos, con una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, personal y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de la obra).

- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este apartado se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar

### **Parte de deficiencias.**

Recogerá como mínimo los siguientes datos, con una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

### **Estadísticas.**

- Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se completarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.
- Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
- Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea para la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los

meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

### **Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción o montaje.**

- Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas, de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo por hechos derivados de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

- El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación de la obra.

### **Normas para certificación de elementos de seguridad.**

- Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiese realizado en la obra; la valoración será visada y aprobada por los Técnicos responsables de la Seguridad, y sin este requisito no podrá ser abonada la cuantía certificada, por la Propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

- En caso de ejecutar, en obra, unidades no previstas, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

- En caso de plantarse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de los Técnicos responsables de Seguridad.

### **Equipos y maquinaria.**

Con respecto a equipos y maquinaria, la nueva Ley da unas consignas claras, para asegurar que se garantice la seguridad y salud de los trabajadores que los usan, o que puedan entrar en contacto con los mismos. Estas consignas pueden agruparse en dos grandes bloques:

#### Selección del equipo.

Se seleccionara, de entre todos los equipos posibles, aquél que menos riesgos presente. Para ello, el empresario cuenta con la información que obligatoriamente debe proporcionarle el fabricante, distribuidor o importador de dicho equipo o maquinaria.

En concreto, lo que se debe exigir antes de adquirir un producto, equipo o máquina, es:

- Envasado y etiquetado conforme a la normativa vigente, en el caso de sustancias o preparados.
- Hojas de seguridad de los productos.
- Información sobre el procedimiento correcto de uso o manipulación de equipos, máquinas o productos.
- Certificado C.E. de cumplimiento de la normativa de seguridad en máquinas, conforme a la Directiva de Seguridad de Máquinas.
- Certificación del nivel de ruido producido por el equipo, herramienta, máquina o instalación, de acuerdo con el R D 1316/89 y la Directiva de Seguridad de Máquinas.

- Certificación CE conforme se cumple la normativa comunitaria en materia de Equipos de Protección Individual, al grado que cada EPI suponga, así como la información precisa para conocer el tipo de riesgo frente al cual protege, el nivel de protección, así como la forma de uso y mantenimiento.

### **Uso de equipos, máquinas e instalaciones.**

Este punto hace referencia a la minimización de los riesgos derivados del uso de equipos peligrosos por los trabajadores. El principio rector, consiste en reducir el riesgo al mínimo inevitable, y en particular ello comporta las siguientes medidas:

- Reducir el número de trabajadores que usen o se expongan a equipos, máquinas o instalaciones peligrosas al mínimo imprescindible.
- Restringir el acceso a zonas o equipos peligrosos.
- Restringir las actividades de mantenimiento a personal especializado, señalando las áreas y equipos peligrosos.
- Usar equipos de protección colectiva e individual adecuados en aquellas situaciones en que el riesgo no se pueda minimizar más.

Para ello, se pueden emplear métodos tales como:

- Permisos de trabajo.
- Especialización de los trabajadores.
- Cierre y vigilancia de áreas o zonas de trabajo.
- Selección adecuada de EPIs y formación de los usuarios.
- Señalizar las zonas de peligro.



### **Condiciones de los medios de protección.**

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### Protecciones personales y colectivas.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17.05.74, B.O.E. 29.05.74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

### **Equipos de protección individual.**

#### Antecedentes:

En cumplimiento del Art. 4 del R.D. 1.627/1997, de 24 de octubre, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, designado por el Promotor, y en representación de éste, durante la ejecución de esta obra se realizará el siguiente protocolo de control de entrega personalizada de "EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL".-(EPIs), con

destino a su utilización por parte de los trabajadores de las empresas contratadas para esta obra”.

Objeto:

El presente protocolo tiene por objeto establecer la constancia documental de la entrega, con acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.), que cada empresa de contrata, vinculada contractualmente con el Contratista Principal o con el Promotor, en su caso, está en la obligación de facilitar a la totalidad del personal a su cargo, en función de la existencia de aquellos riesgos propios de la construcción que no se hayan podido eliminar en fase de proyecto, y de la planificación de los trabajos, por diseño incompleto y/o adquisición sin garantías de seguridad.

Cabe no obstante indicar, que la utilización prioritaria de Equipos de Protección Individual de forma preferente a una adecuada instalación de Sistemas de Protección Colectiva, o mejor aún, a la reducción de los riesgos mediante la integración de la seguridad en las fases de proyecto y/o planificación de los trabajos, significa el reconocimiento de que el centro de trabajo carece de unas condiciones de seguridad que reúnan las debidas garantías.

Lista de actividades que requieren la utilización de Equipos de Protección Individual en la obra.

1.- Cascos protectores de la cabeza:

- Obras de construcción y, especialmente actividades realizadas debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
- Trabajos en edificios y estructuras metálicas
- Obras en zanjas y pozos.

- Movimientos de tierra.
  - Trabajos con explosivos.
  - Actividades en mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.
- 2.- Protección del pie:
- a) Calzado de protección y de seguridad:
- Trabajos de obra.
  - Trabajos en andamios.
  - Obras de demolición de obra.
  - Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
  - Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
  - Obras de techado.
  - Obras de construcción de cámaras de ventilación y estructuras metálicas.
  - Trabajos de mantenimiento.
- 3.- Protección ocular o facial:
- Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales.
  - Trabajos de soldadura, esmerilados o pulido y corte.
  - Trabajos de perforación y burilado.
  - Talla y tratamiento de piedras.
  - Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.

- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulosos.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos con láser.
- Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.

#### 4.- Protección respiratoria:

- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido frigorífico.

#### 5.- Protección del oído:

- Utilización de prensas para metales.
- Trabajos de percusión.

#### 6.- Protección del tronco, los brazos y las manos:

- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Trabajos con masas ardientes o permanencia cerca de éstas y en ambiente caliente.

- Trabajos de chorreado con arena.

- Trabajos en cámaras frigoríficas.

Ropa de protección anti-inflamable:

- Trabajos de soldadura en locales exiguos.

Mandiles de cuero y otros materiales resistentes a partículas y chispas incandescentes:

- Trabajos de soldadura.

- Trabajos de forja.

- Trabajos de fundición y moldeado.

Guantes:

- Trabajos de soldadura.

- Manipulación de objetos con aristas cortantes, salvo que se utilicen máquinas con riesgo de que el guante quede atrapado.

- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos.

- Trabajos con riesgo eléctrico.

7.- Ropa de protección para el mal tiempo:

- Trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

8.- Ropa y prendas de seguridad. señalización:

- Trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo.

9.- Dispositivos de prensión del cuerpo y equipos de protección anticaídas (arneses de seguridad, cinturones anticaídas, equipos varios anticaídas y equipos con freno «absorbente de energía cinética):

- Trabajos en andamios.
- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.
- Trabajos en pozos y canalizaciones.

10.- Prendas y medios de protección de la piel:

- Manipulación con revestimientos; productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

**Previsiones e informaciones a efectuar sobre las condiciones de seguridad y salud, en los previsibles trabajos posteriores de mantenimiento, conservación y transformación de la obra.**

Se determinarán las prestaciones necesarias a prever o instalar en la obra, para que la conservación y mantenimiento de la misma, y los trabajos posteriores de transformación, e incluso demolición, si son previsibles, se puedan realizar con las debidas condiciones de seguridad. Así se tendrá en cuenta, cuáles son las medidas más adecuadas para permitir las reparaciones en cubierta, qué medios deberán preverse para limpiar los paramentos de la cámara frigorífica.

Asimismo, finalizada la obra, deberán ponerse a disposición del usuario, planos de las instalaciones, con indicación de su trazado, así como toda información útil sobre el funcionamiento y mantenimiento de instalaciones, máquinas, equipos, incluidas las correspondientes garantías del fabricante, importador o suministrador de los mismos.

#### **4. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD**

No se entenderá la ejecución de ninguna de las partidas de obra, sin la inclusión de los respectivos costes de las instalaciones de prevención, medios personales y colectivos de seguridad, así como las instalaciones provisionales de obra que garanticen la salud y la integridad física de los trabajadores, evitando así, accidentes o situaciones peligrosas, por falta o insuficiencia de medios de protección, contra cualquier tipo de riesgo, durante el plazo de ejecución y de mantenimiento previsto para esta obra.

El presupuesto de Seguridad y Salud, del *Proyecto de ejecución para la mejora medioambiental y del proceso productivo, para la valorización del producto, de una central hortícola en Noharre (Ávila)*, asciende a la cantidad de diez mil quinientos diecinueve euros con noventa y nueve céntimos (10.519,99€).

Arévalo, junio 2014

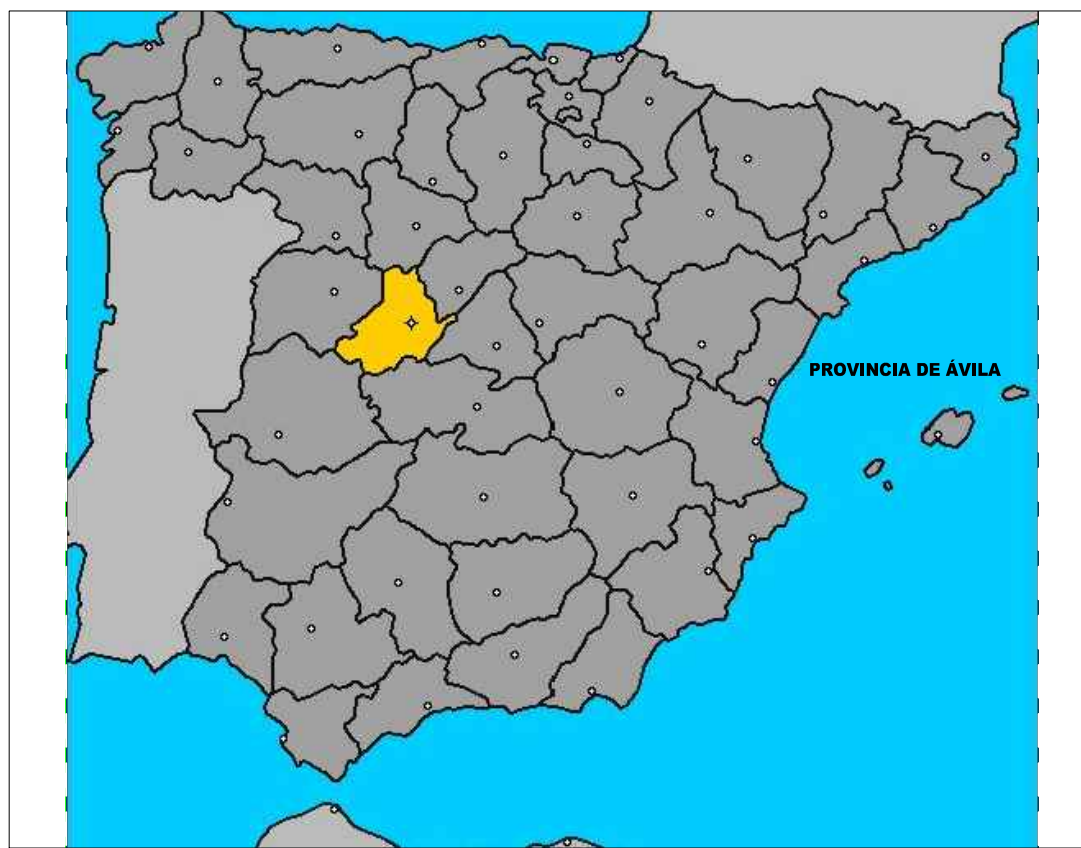
Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

**DOCUMENTO II:**  
**PLANOS**

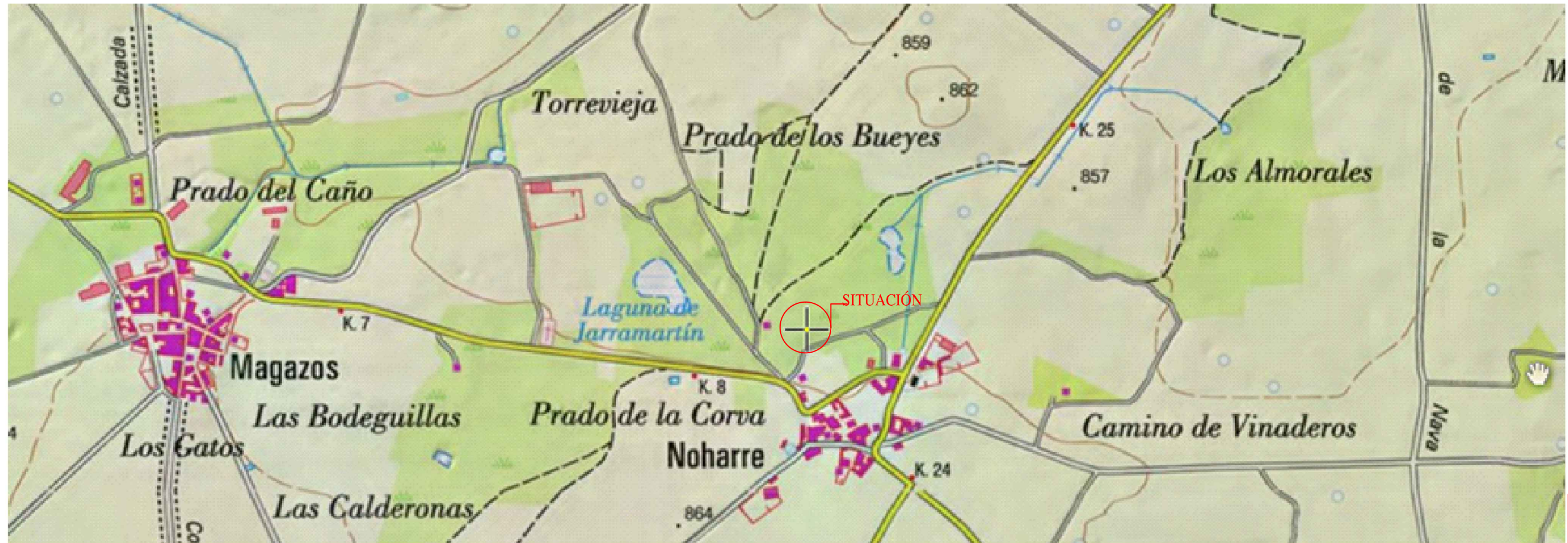


## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

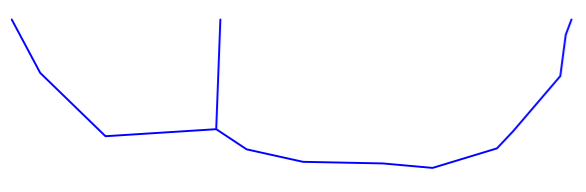
- PLANO 1: Localización
- PLANO 2: Situación
- PLANO 3: Emplazamiento
- PLANO 4: Planta de distribución
- PLANO 5: Cimentación nave 1
- PLANO 6: Cimentación nave 2
- PLANO 7: Cimentación nave 3
- PLANO 8: Vista 3D
- PLANO 9: Estructura nave 1
- PLANO 10: Estructura nave 2
- PLANO 11: Estructura nave 3
- PLANO 12: Sección constructiva cámara frigorífica.
- PLANO 13: Alzados
- PLANO 14: Planta estructura de cubierta
- PLANO 15: Instalación contra incendios
- PLANO 16: Instalación de luminarias
- PLANO 17: Esquema unifilar
- PLANO 18: Fontanería



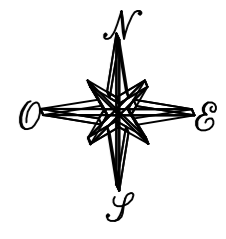
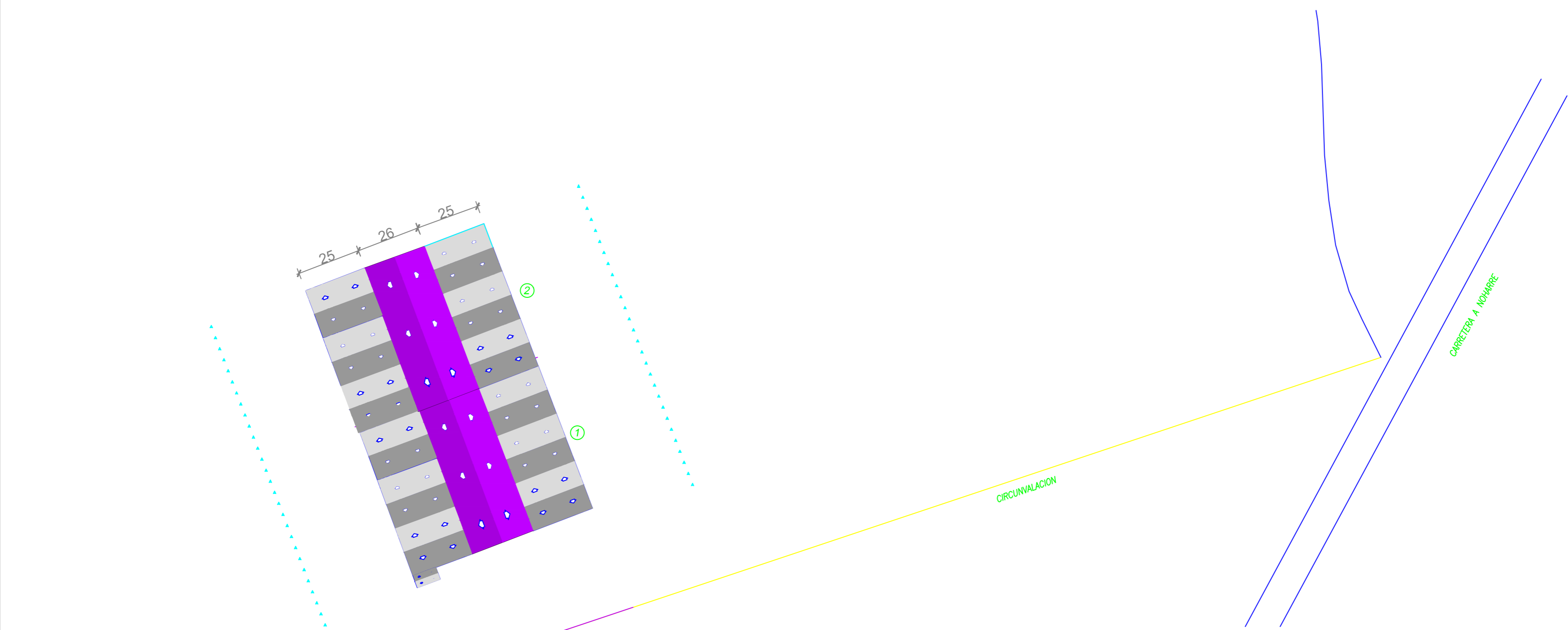
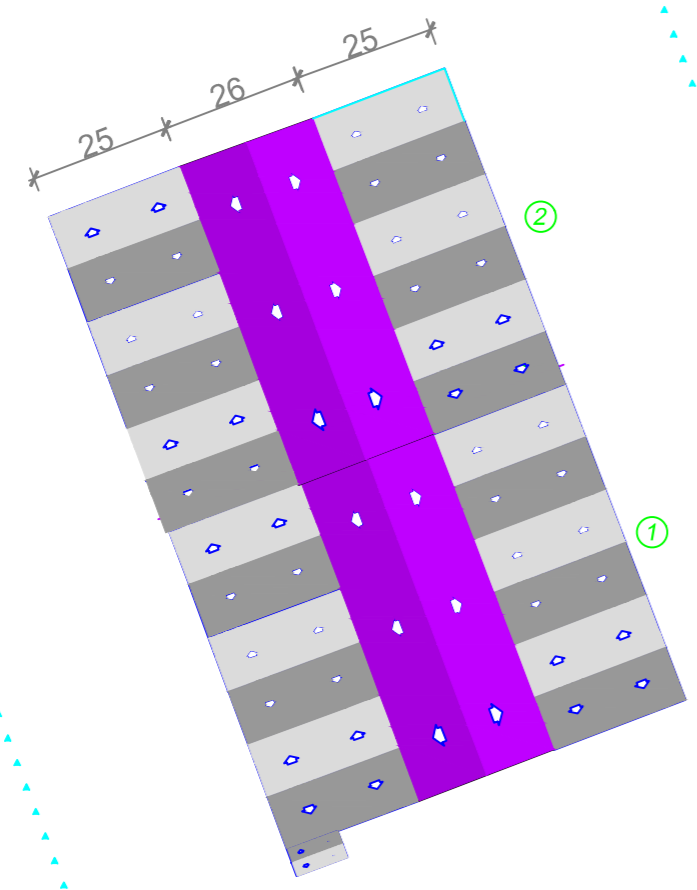
|                                                                                                                                                                                     |                                              |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <p><i>PROMOTOR:</i> U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br/>GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL</p> <p><i>ALUMNO:</i> ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ</p>                            |                                              |                                            |
| <p><i>TÍTULO:</i> PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA).</p> |                                              |                                            |
| <p><i>LOCALIZACIÓN:</i><br/>NOHARRE (AVILA)</p>                                                                                                                                     |                                              | <p><i>ESCALA:</i><br/>PLANO SIN ESCALA</p> |
| <p><i>FECHA:</i><br/><i>FIRMA:</i></p>                                                                                                                                              | <p><i>DENOMINACIÓN:</i><br/>LOCALIZACIÓN</p> | <p><i>PLANO Nº:</i><br/>1</p>              |



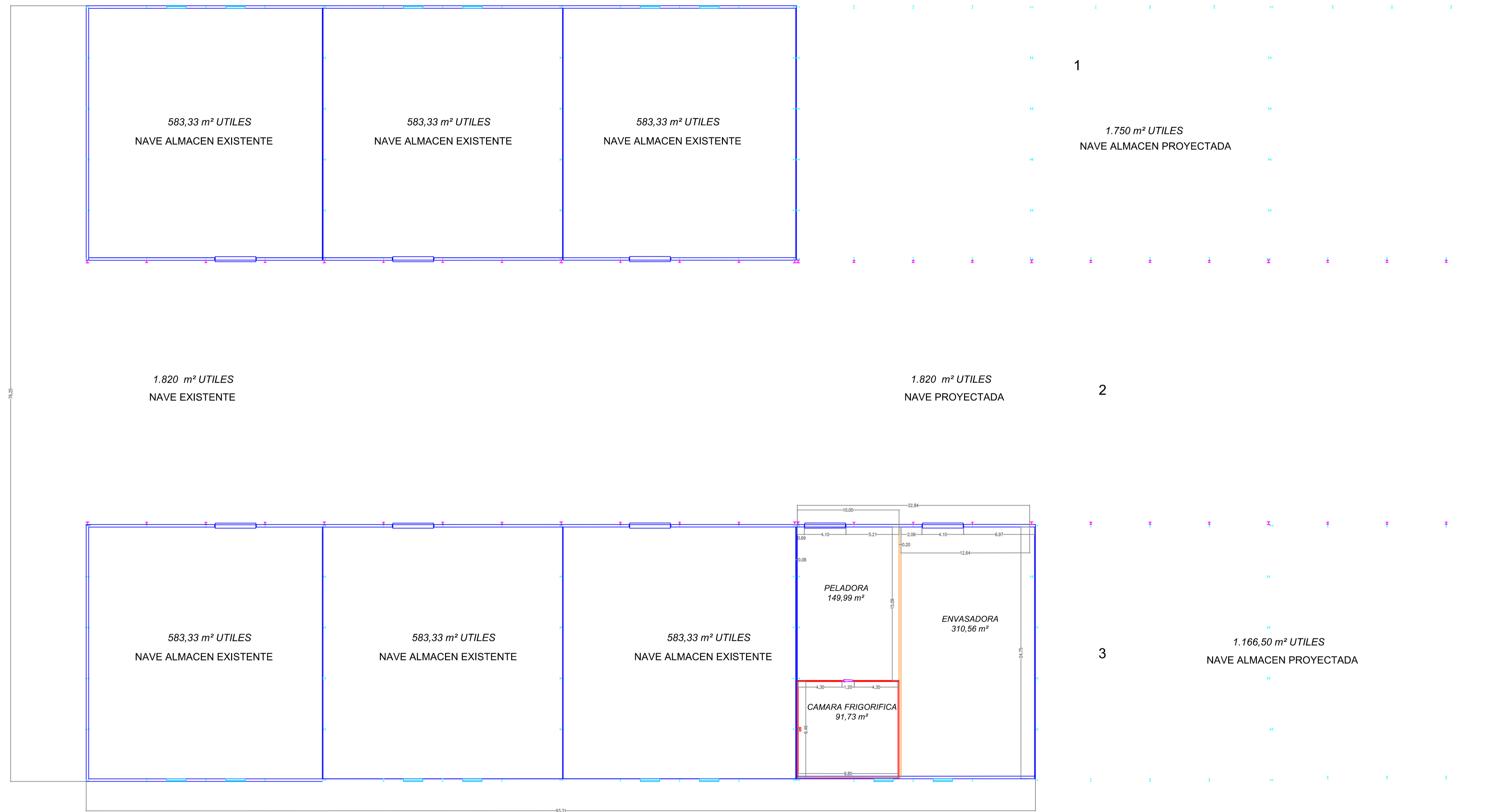
|                                                                                                                                                                                     |                                                    |                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <p><i>PROMOTOR:</i> U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br/>         GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL</p> <p><i>ALUMNO:</i> ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ</p>                   |                                                    |                                                     |
| <p><i>TÍTULO:</i> PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA).</p> |                                                    |                                                     |
| <p><i>LOCALIZACIÓN:</i><br/>         NOHARRE (AVILA)</p>                                                                                                                            |                                                    | <p><i>ESCALA:</i><br/>         PLANO SIN ESCALA</p> |
| <p><i>FECHA:</i><br/> <i>FIRMA:</i></p>                                                                                                                                             | <p><i>DENOMINACIÓN:</i><br/>         SITUACIÓN</p> | <p><i>PLANO N°:</i><br/>         2</p>              |



| LEYENDA                   |
|---------------------------|
| 1.: Naves existentes      |
| 2.: Naves proyectadas     |
| ▲ Seto arbóreo proyectado |



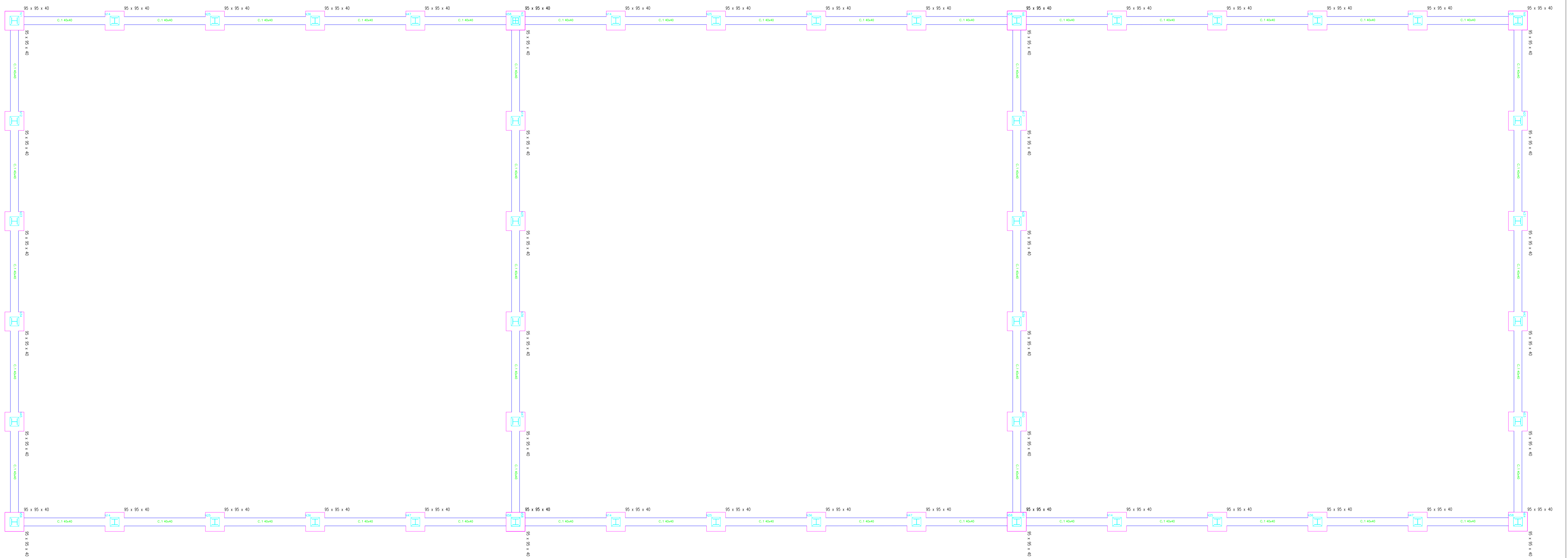
|                                                                                                                                                                              |                                       |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL                                                                          |                                       |                                    |
| <b>ALUMNO:</b> ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                                                                                                                        |                                       |                                    |
| <b>TÍTULO:</b> PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                       |                                    |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>NOHARRE (AVILA)                                                                                                                                      |                                       | <b>ESCALA:</b><br>PLANO SIN ESCALA |
| <b>FECHA:</b><br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                               | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>EMPLAZAMIENTO | <b>PLANO Nº:</b><br>3              |



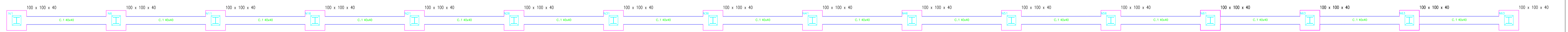
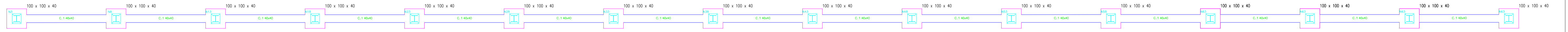
**PLANTA DE DISTRIBUCCION**

NAVE ALMACEN EXISTENTE  
 10.647,55 m<sup>2</sup> CONSTRUIDOS

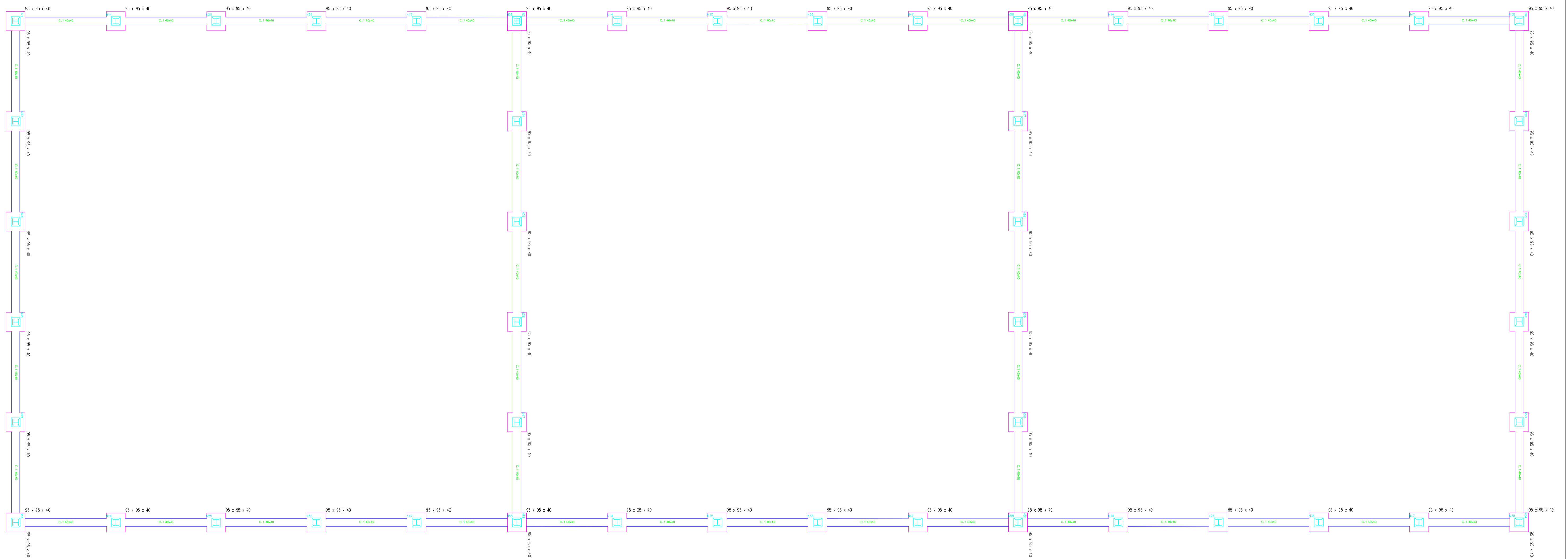
|                                                                                                                                                                       |                                         |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
| PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                        |                                         |                |
| TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                         |                |
| LOCALIZACIÓN:<br>NOHARRE (AVILA)                                                                                                                                      | ESCALA:<br>1: 250                       |                |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                                                                                                                      | DENOMINACIÓN:<br>PLANTA DE DISTRIBUCIÓN | PLANO Nº:<br>4 |



|                                                                                                                                                                              |                                            |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA DEL MEDIO RURAL<br><b>ALUMNO:</b> ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                 |                                            |                       |
| <b>TÍTULO:</b> PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                            |                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>NOHARRE (ÁVILA)                                                                                                                                      | <b>ESCALA:</b><br>1:100                    |                       |
| <b>FECHA:</b><br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                               | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>CIMENTACIÓN NAVE 1 | <b>PLANO Nº:</b><br>5 |

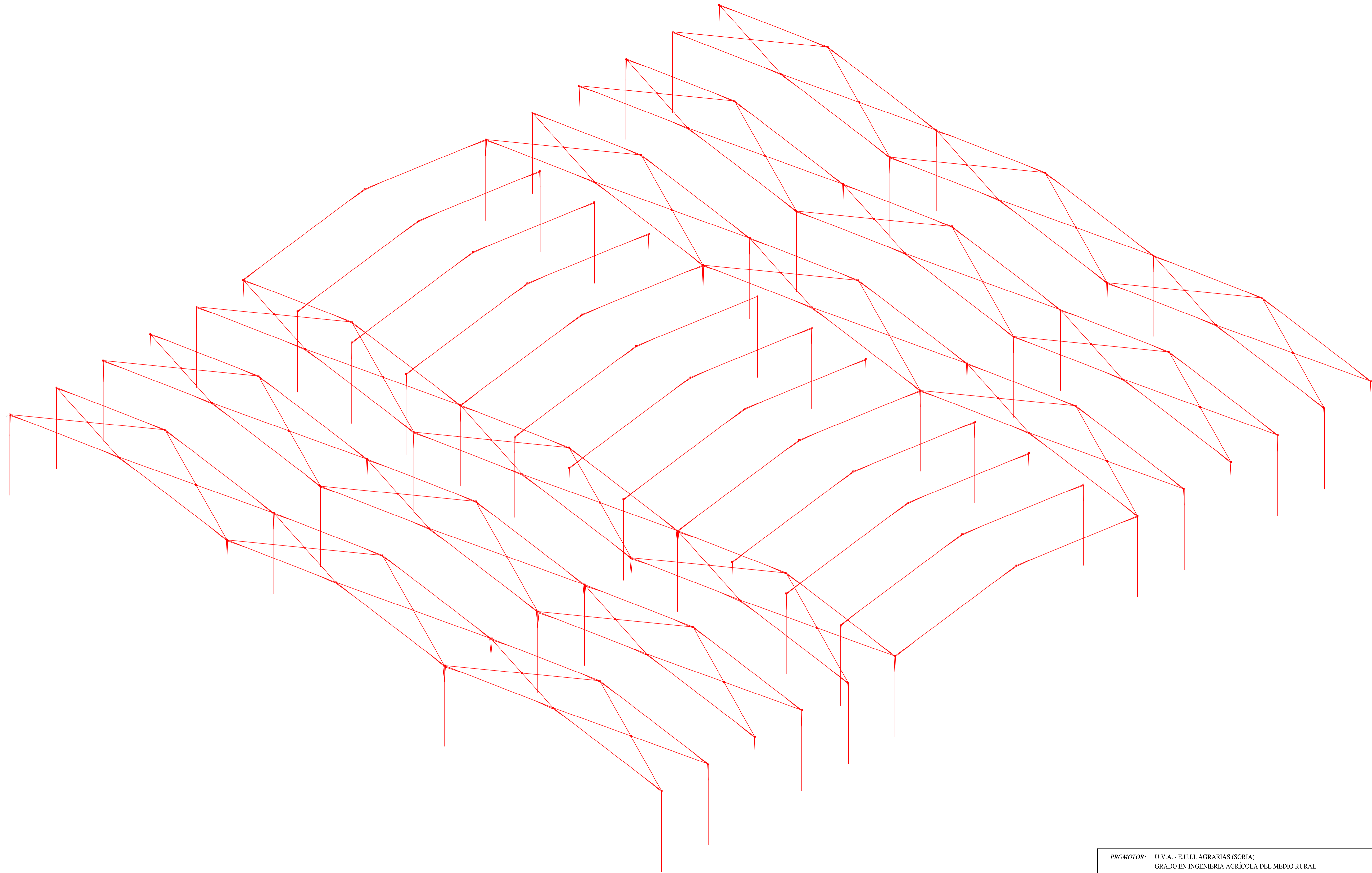


|                                                                                                                                                                              |                                            |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL<br><b>ALUMNO:</b> ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                 |                                            |                         |
| <b>TÍTULO:</b> PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                            |                         |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>NOHARRE (ÁVILA)                                                                                                                                      |                                            | <b>ESCALA:</b><br>1:100 |
| <b>FECHA:</b><br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                               | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>CIMENTACIÓN NAVE 2 | <b>PLANO Nº:</b><br>6   |



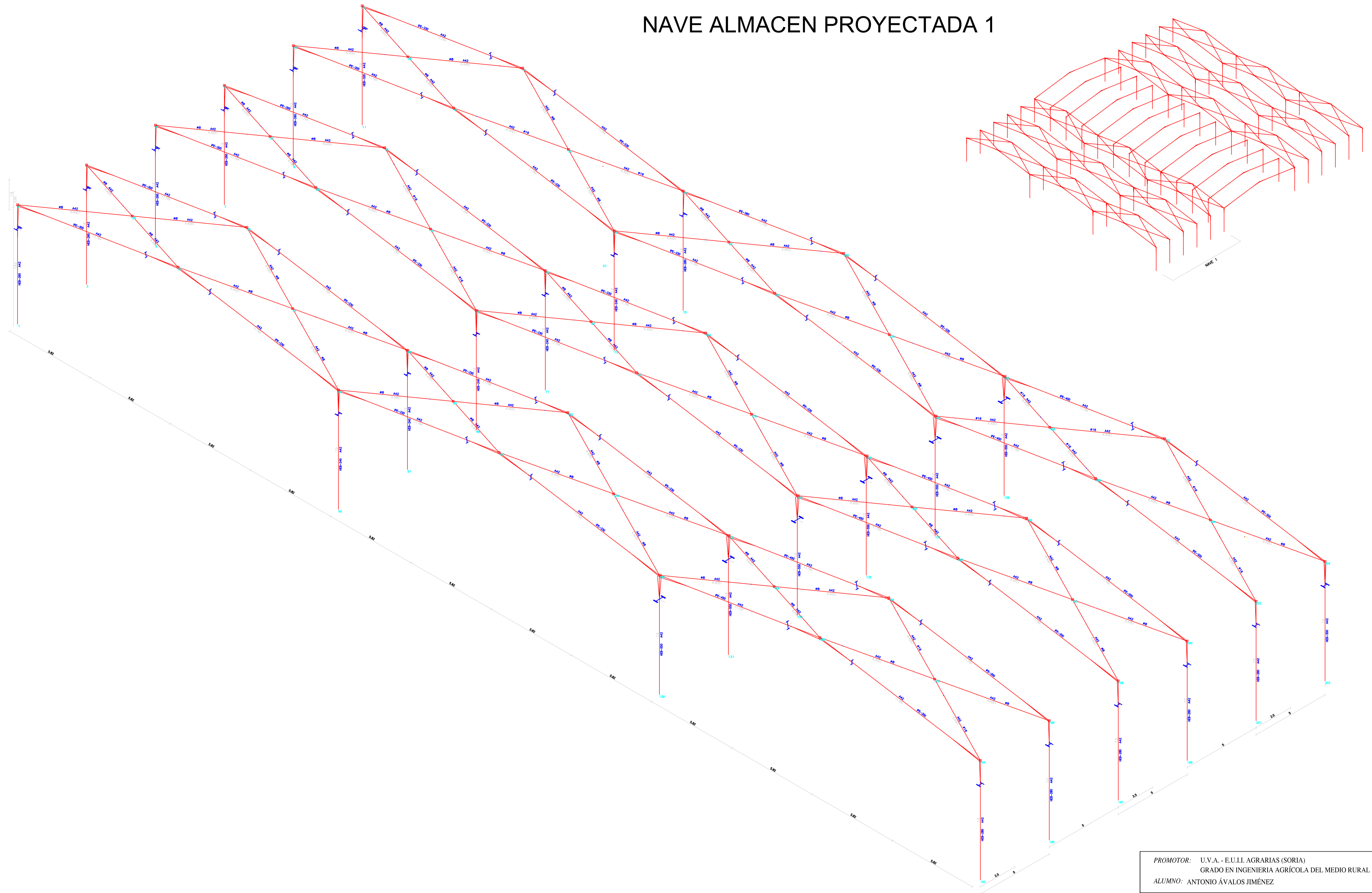
|                                                                                                                                                                              |                                            |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL<br><b>ALUMNO:</b> ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                 |                                            |                       |
| <b>TÍTULO:</b> PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                            |                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>NOHARRE (ÁVILA)                                                                                                                                      | <b>ESCALA:</b><br>1:100                    |                       |
| <b>FECHA:</b><br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                               | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>CIMENTACIÓN NAVE 3 | <b>PLANO Nº:</b><br>7 |





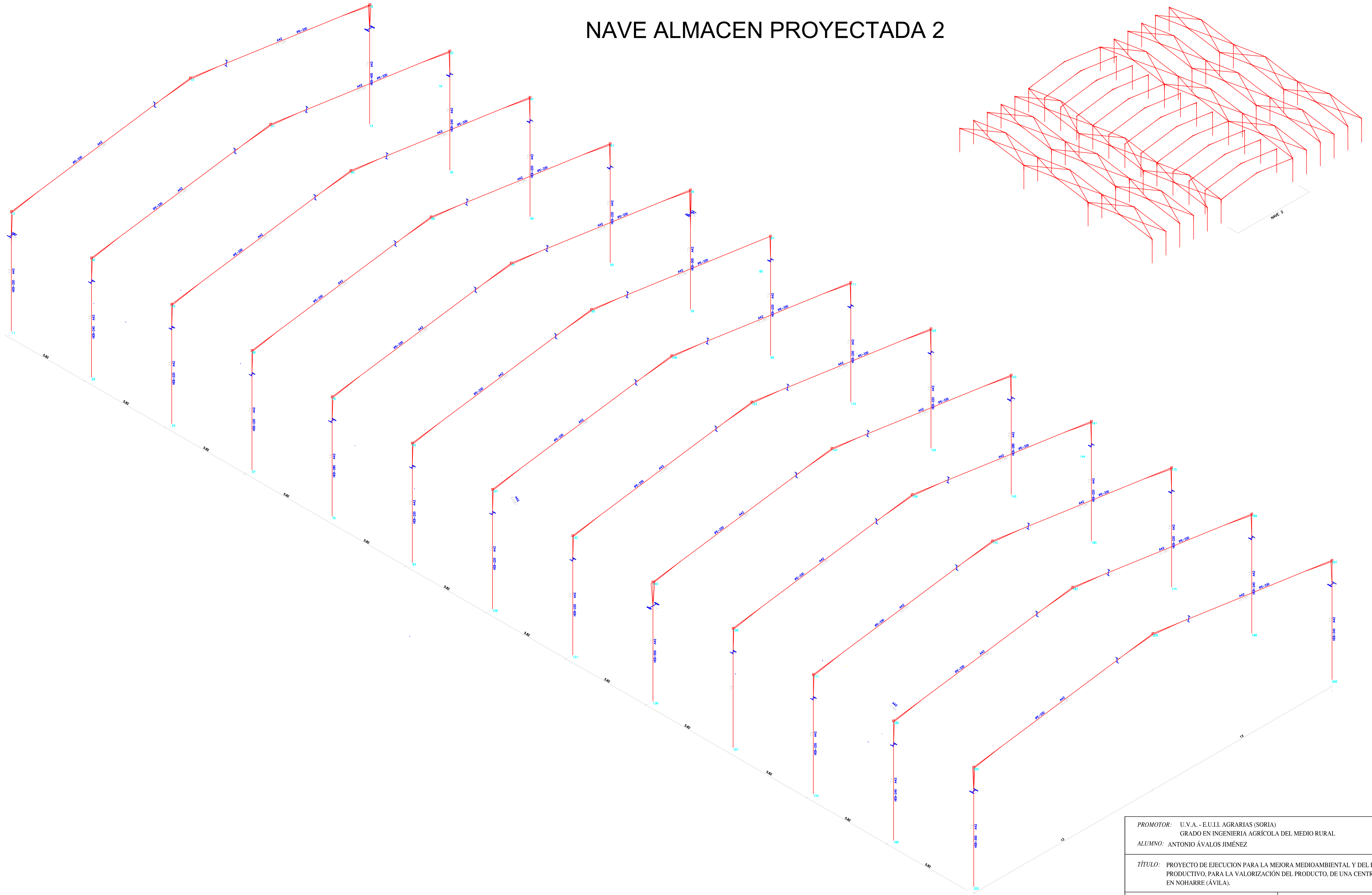
|                                                                                                                                                                              |                                    |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| <i>PROMOTOR:</i> U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL<br><i>ALUMNO:</i> ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                 |                                    |                       |
| <i>TÍTULO:</i> PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                    |                       |
| <i>LOCALIZACIÓN:</i><br>NOHARRE (ÁVILA)                                                                                                                                      | <i>ESCALA:</i><br>PLANO SIN ESCALA |                       |
| <i>FECHA:</i><br><i>FIRMA:</i>                                                                                                                                               | <i>DENOMINACIÓN:</i><br>VISTA 3D   | <i>PLANO Nº:</i><br>8 |

# NAVE ALMACEN PROYECTADA 1



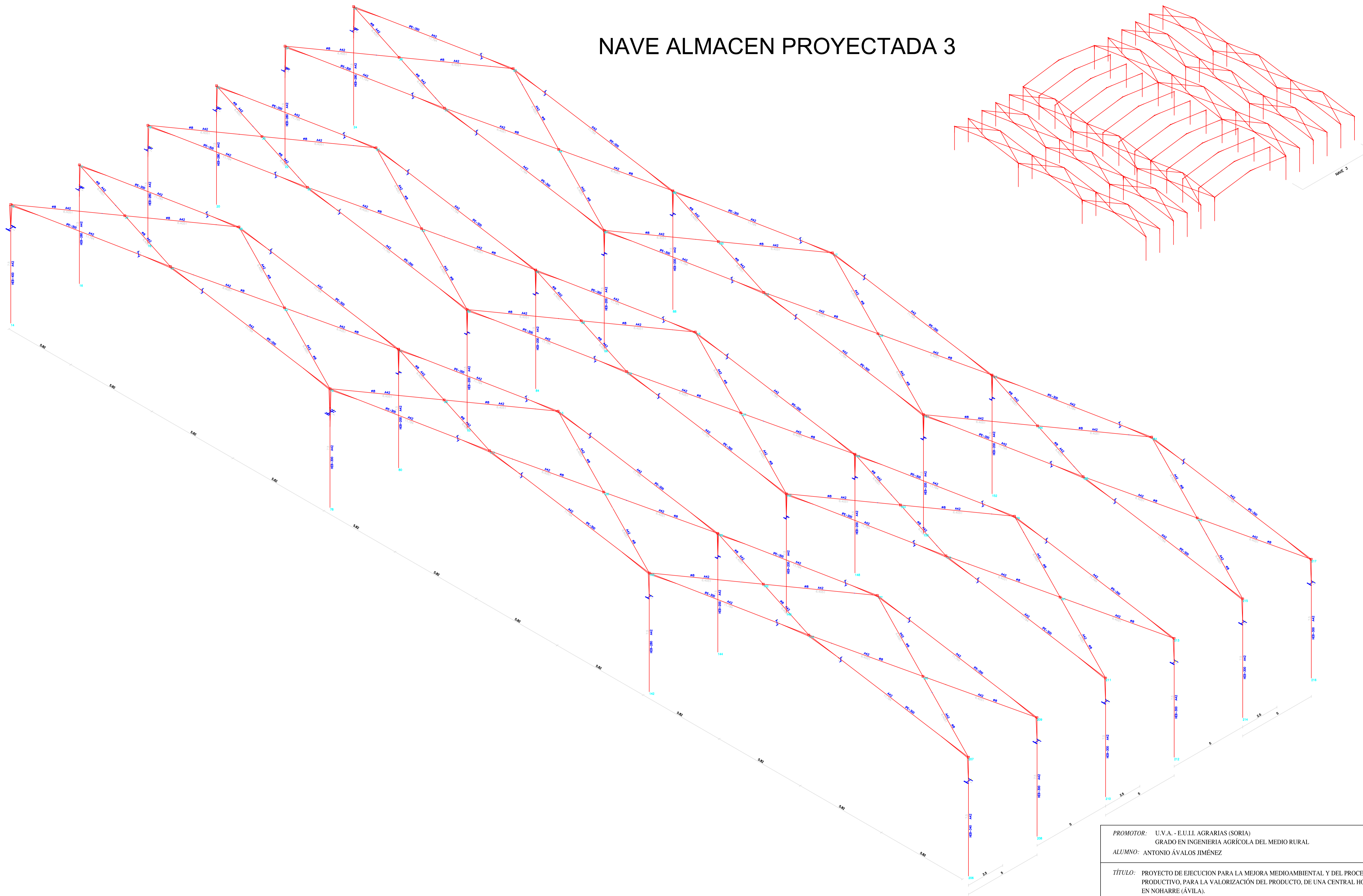
|                                                                                                                                                                       |                                    |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                        |                                    |                |
| TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                    |                |
| LOCALIZACIÓN:<br>NOHARRE (AVILA)                                                                                                                                      | ESCALA:<br>PLANO SIN ESCALA        |                |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                                                                                                                      | DENOMINACIÓN:<br>ESTRUCTURA NAVE 1 | PLANO Nº:<br>9 |

# NAVE ALMACEN PROYECTADA 2

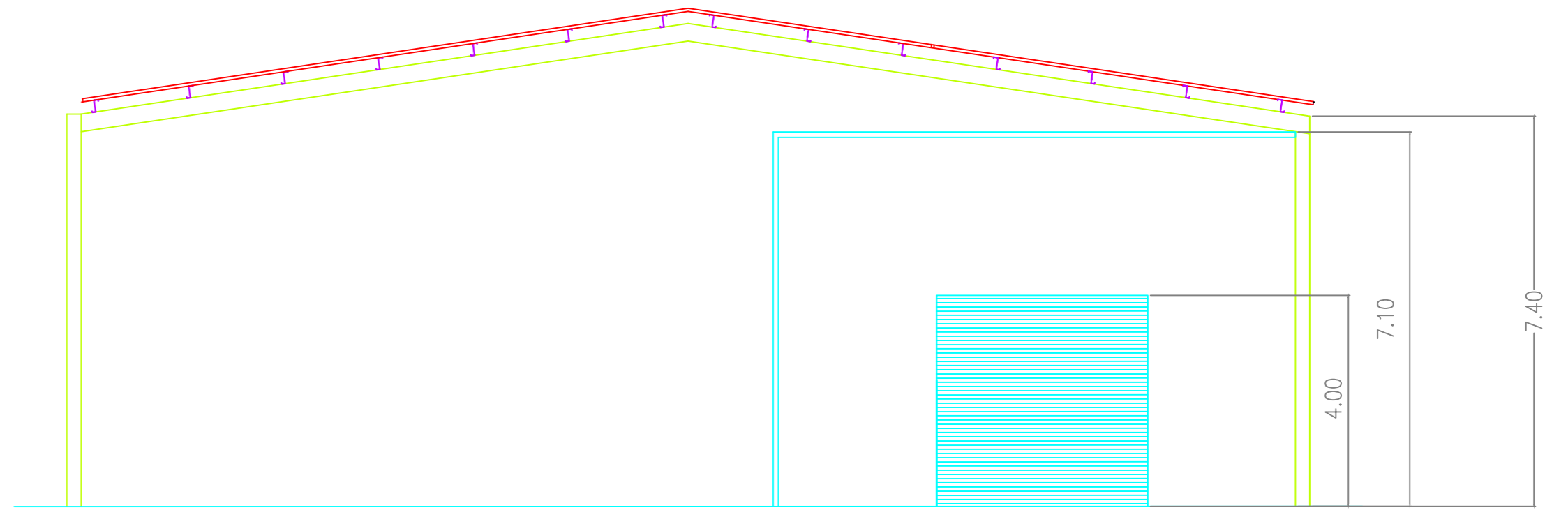
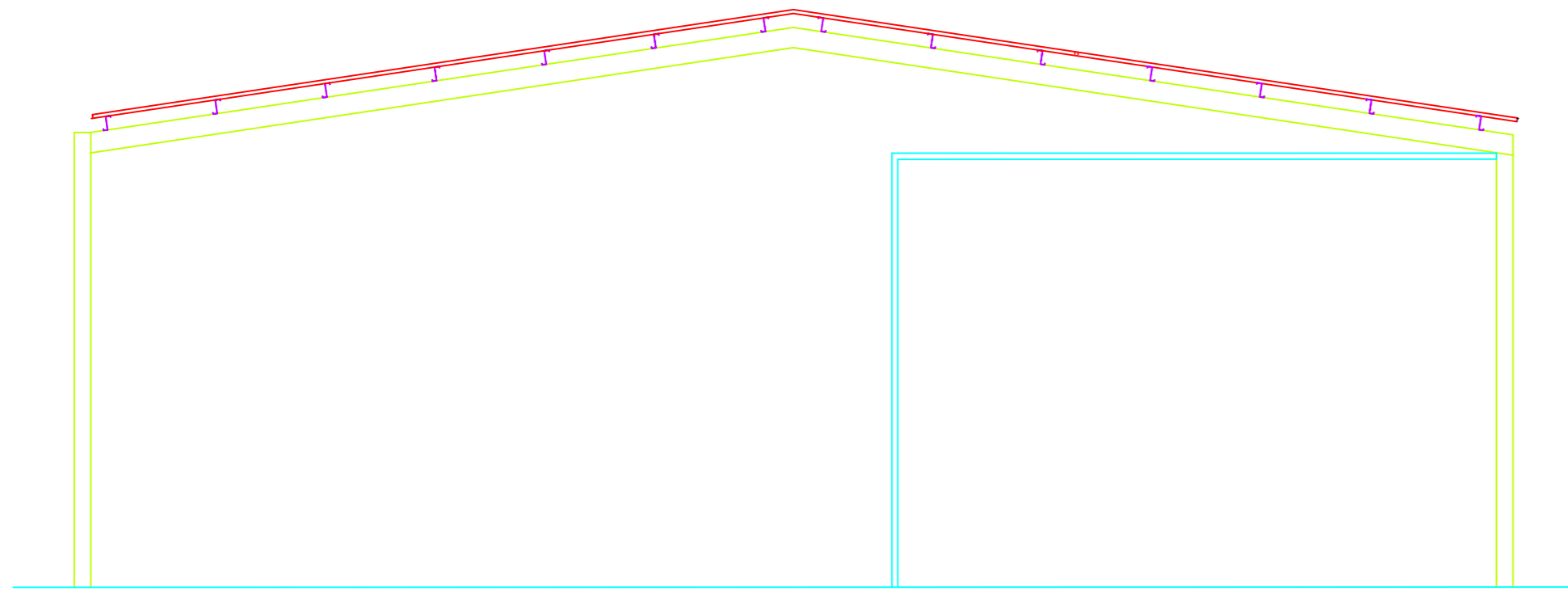


|                                                                                                                                                                       |                                    |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                        |                                    |                 |
| TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                    |                 |
| LOCALIZACIÓN:<br>NOHARRE (ÁVILA)                                                                                                                                      | ESCALA:<br>PLANO SIN ESCALA        |                 |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                                                                                                                      | DENOMINACIÓN:<br>ESTRUCTURA NAVE 2 | PLANO Nº:<br>10 |

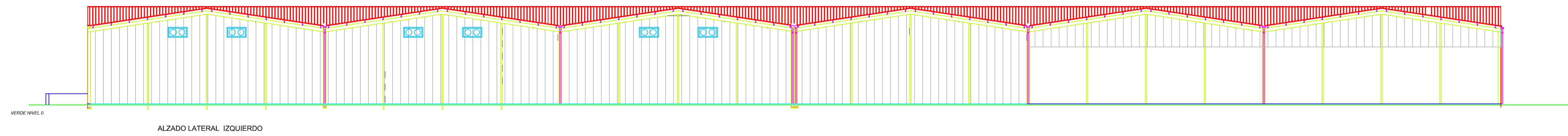
# NAVE ALMACEN PROYECTADA 3



|                                                                                                                                                                              |                                           |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA DEL MEDIO RURAL<br><b>ALUMNO:</b> ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                 |                                           |                        |
| <b>TÍTULO:</b> PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                           |                        |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>NOHARRE (ÁVILA)                                                                                                                                      | <b>ESCALA:</b><br>PLANO SIN ESCALA        |                        |
| <b>FECHA:</b><br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                               | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>ESTRUCTURA NAVE 3 | <b>PLANO Nº:</b><br>11 |

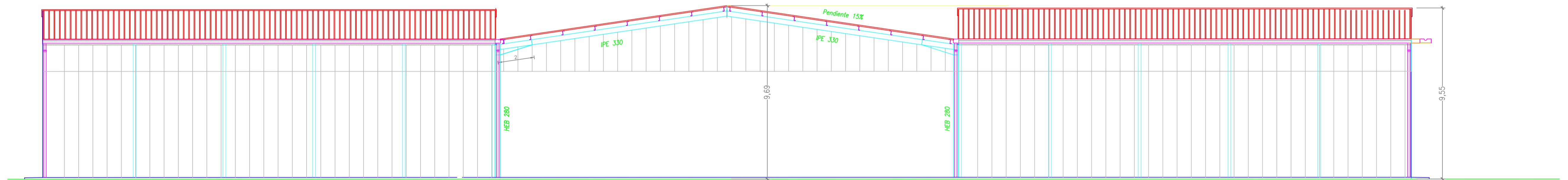


|                                                                                                                                                                                     |                                                                                  |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <p><i>PROMOTOR:</i> U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br/>         GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL<br/> <i>ALUMNO:</i> ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ</p>                     |                                                                                  |                                         |
| <p><i>TÍTULO:</i> PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA).</p> |                                                                                  |                                         |
| <p><i>LOCALIZACIÓN:</i><br/>         NOHARRE (AVILA)</p>                                                                                                                            | <p><i>ESCALA:</i><br/>         1:100</p>                                         |                                         |
| <p><i>FECHA:</i><br/> <i>FIRMA:</i></p>                                                                                                                                             | <p><i>DENOMINACIÓN:</i><br/>         SECCIÓN CONSTRUCTIVA CÁMARA FRIGORÍFICA</p> | <p><i>PLANO Nº:</i><br/>         12</p> |

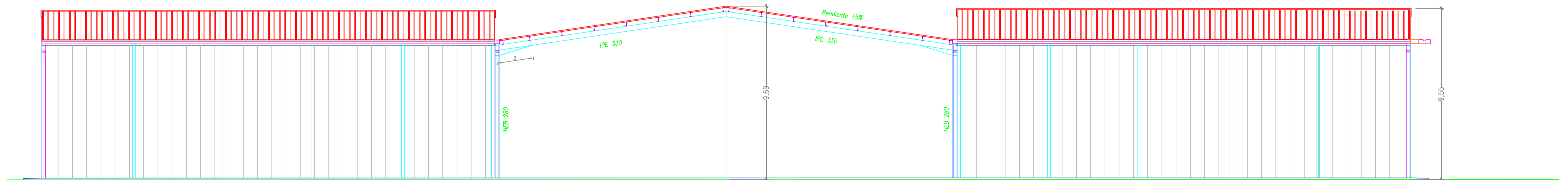


ALZADO LATERAL IZQUIERDO

ESCALA 1:250

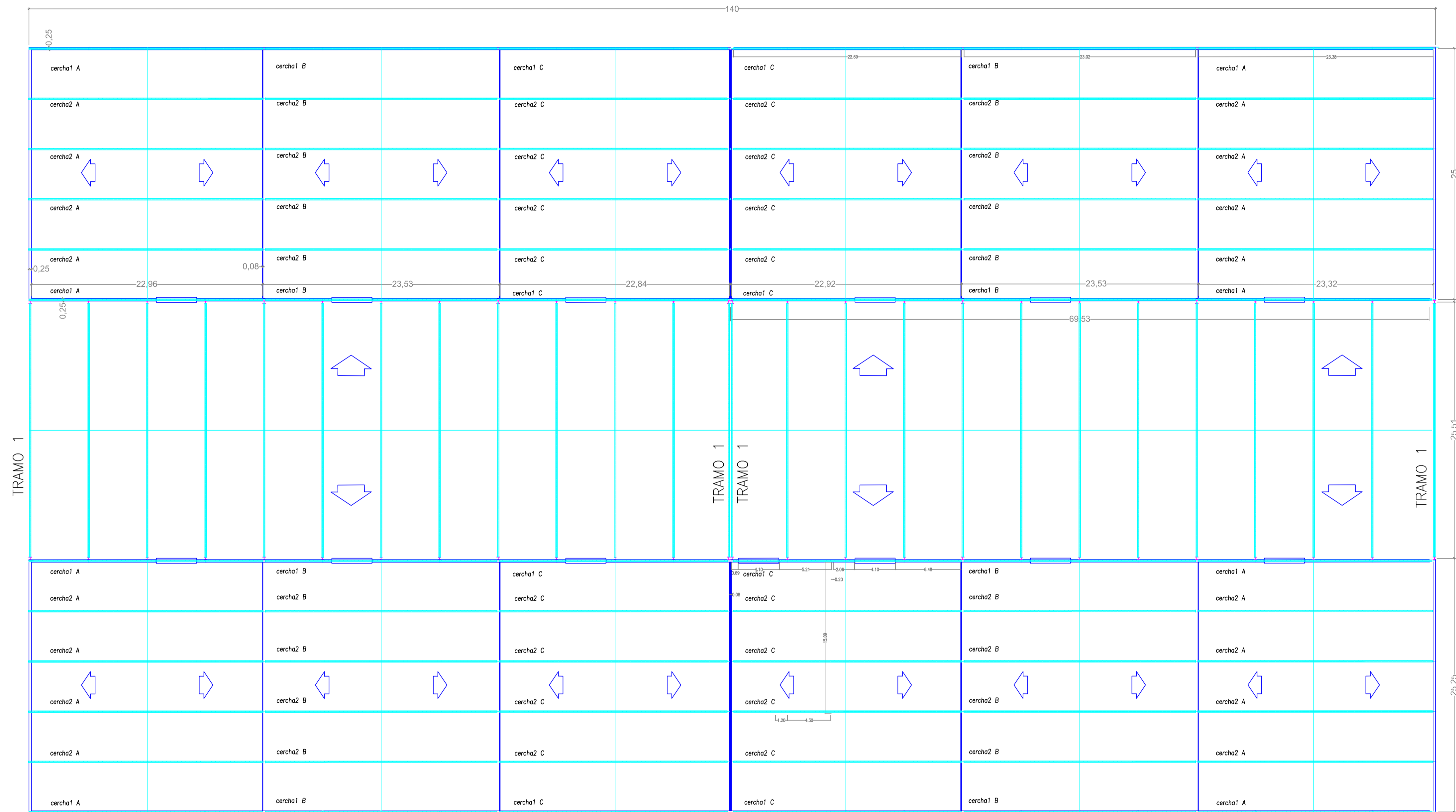


ALZADO LATERAL POSTERIOR

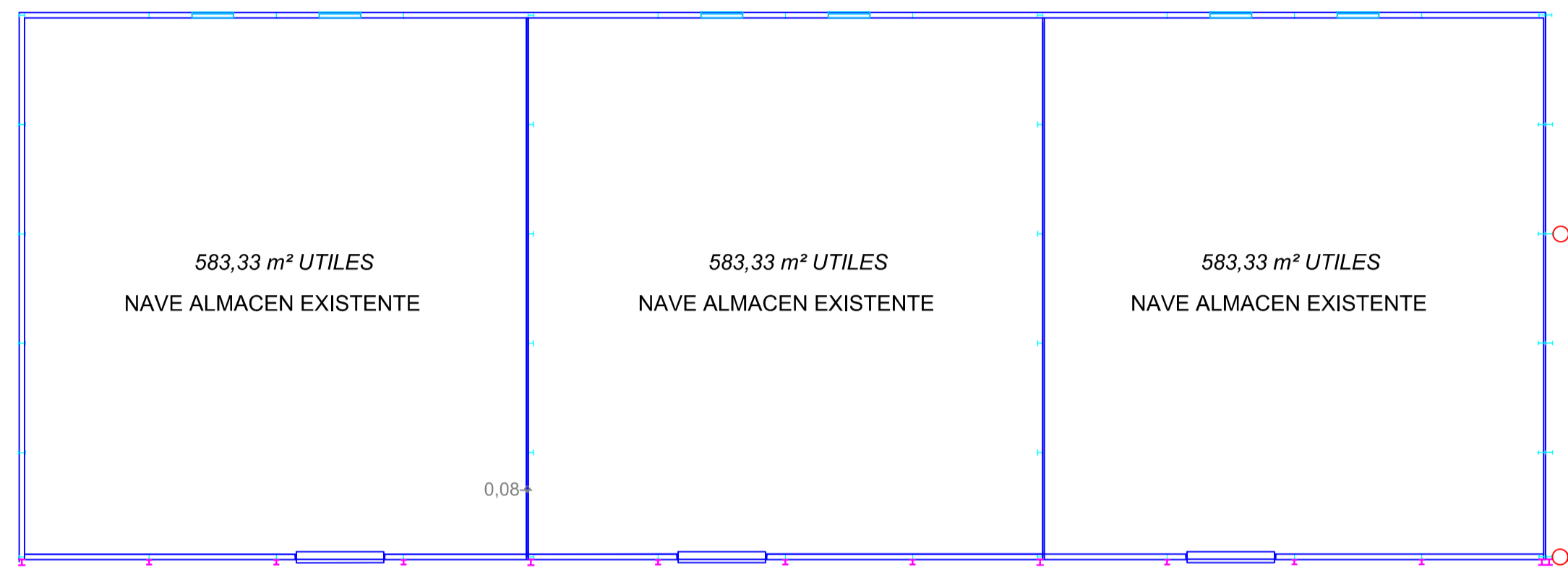


ESCALA 1:200

|                                                                                                                                                                              |               |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| <p>PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br/>         GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA DEL MEDIO RURAL<br/>         ALUMNO: ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ</p>                    |               |           |
| <p>TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA).</p> |               |           |
| LOCALIZACIÓN:                                                                                                                                                                | ESCALA:       |           |
| NOHARRE (ÁVILA)                                                                                                                                                              | VARIAS        |           |
| FECHA:                                                                                                                                                                       | DENOMINACIÓN: | PLANO Nº: |
| FIRMA:                                                                                                                                                                       | ALZADOS       | 13        |



|                                                                                                                                                                       |                                                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|
| PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                        |                                                |                 |
| TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                                |                 |
| LOCALIZACIÓN:<br>NOHARRE (AVILA)                                                                                                                                      | ESCALA:<br>1:250                               |                 |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                                                                                                                      | DENOMINACIÓN:<br>PLANTA ESTRUCTURA DE CUBIERTA | PLANO Nº:<br>14 |



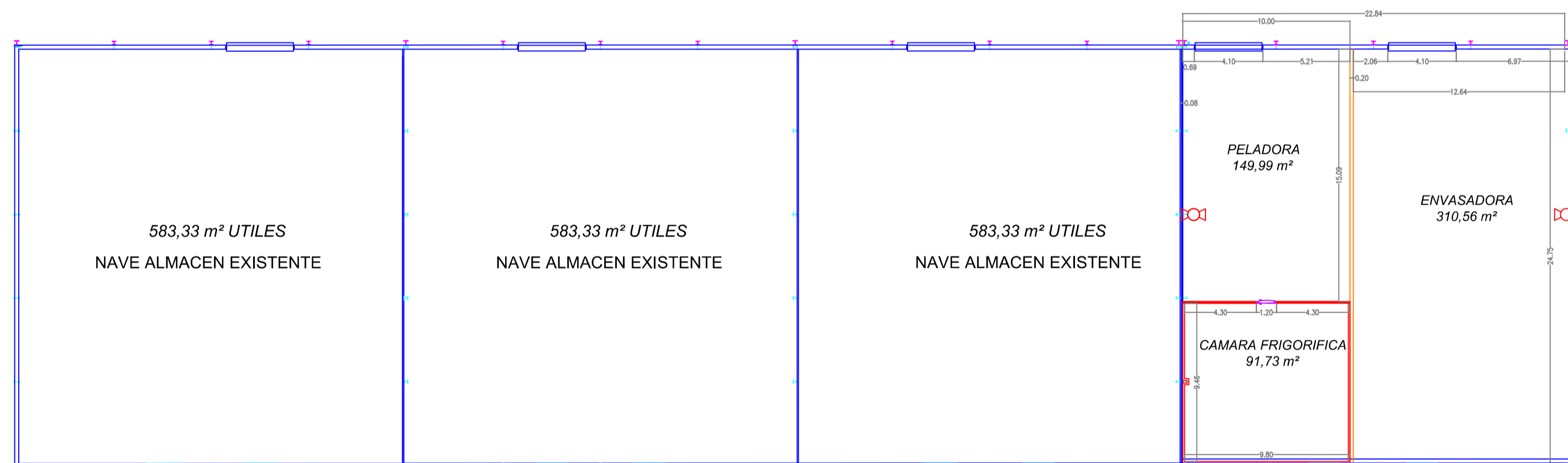
1

1.750 m² UTILES  
NAVE ALMACEN PROYECTADA

1.820 m² UTILES  
NAVE EXISTENTE

1.820 m² UTILES  
NAVE PROYECTADA

2



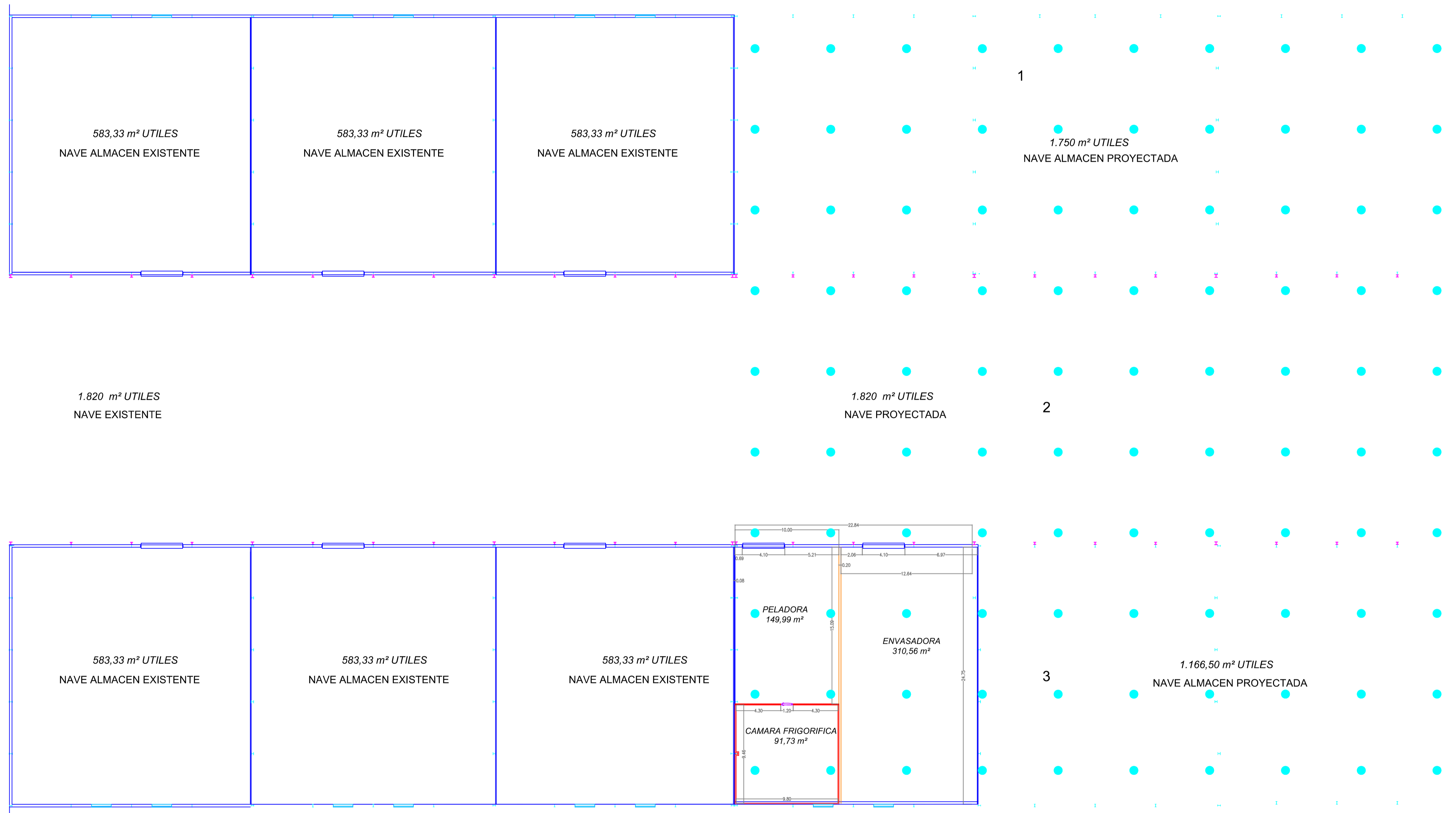
3

1.166,50 m² UTILES  
NAVE ALMACEN PROYECTADA

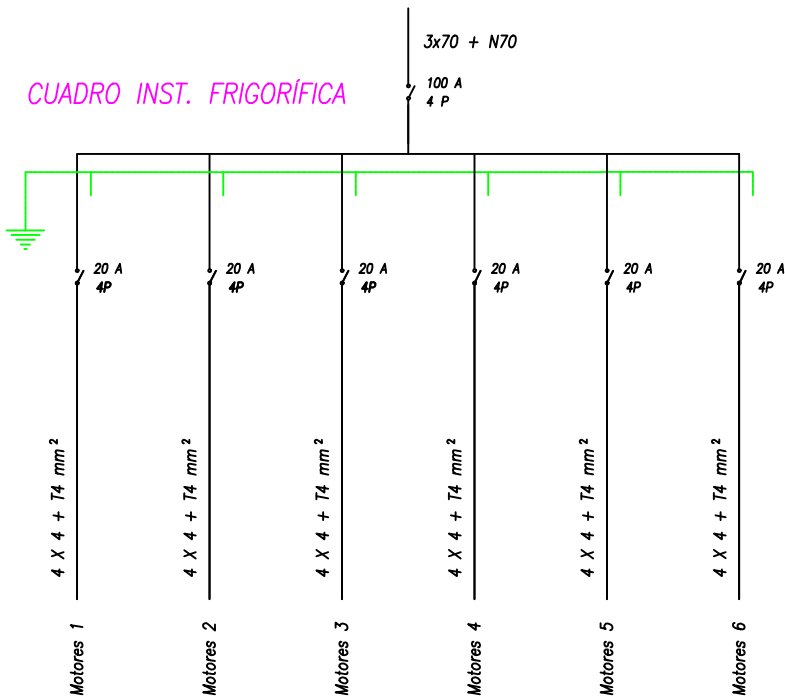
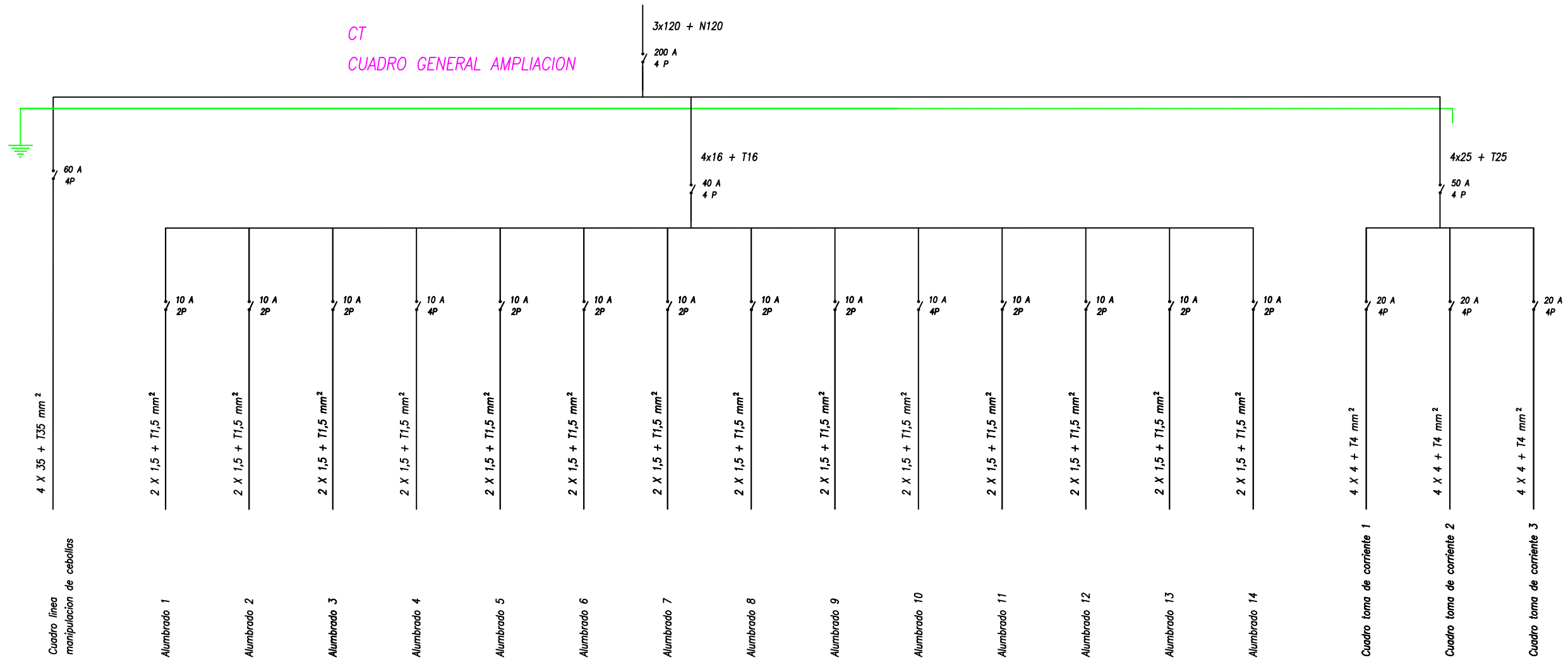
ESTINTOR

|                                                                                                                                                                       |                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                        |                                               |                 |
| TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                               |                 |
| LOCALIZACIÓN:<br>NOHARRE (AVILA)                                                                                                                                      | ESCALA:<br>1: 250                             |                 |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                                                                                                                      | DENOMINACIÓN:<br>INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS | PLANO Nº:<br>15 |





|                                                                                                                                                                       |                                            |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                        |                                            |                 |
| TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                                            |                 |
| LOCALIZACIÓN:<br>NOHARRE (AVILA)                                                                                                                                      | ESCALA:<br>1: 250                          |                 |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                                                                                                                      | DENOMINACIÓN:<br>INSTALACIÓN DE LUMINARIAS | PLANO N°:<br>16 |



**PROMOTOR:** U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL  
**ALUMNO:** ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ

**TÍTULO:** PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA).

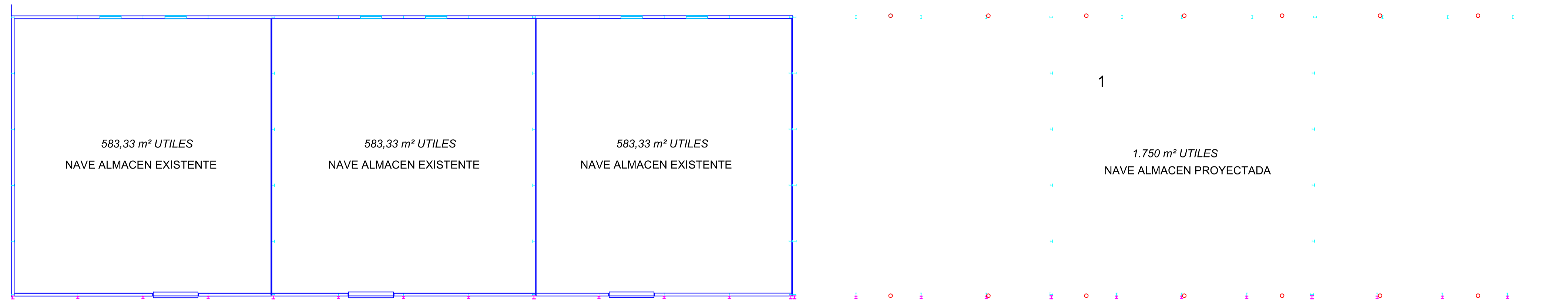
**LOCALIZACIÓN:**  
NOHARRE (AVILA)

**ESCALA:**  
PLANO SIN ESCALA

**FECHA:**  
**FIRMA:**

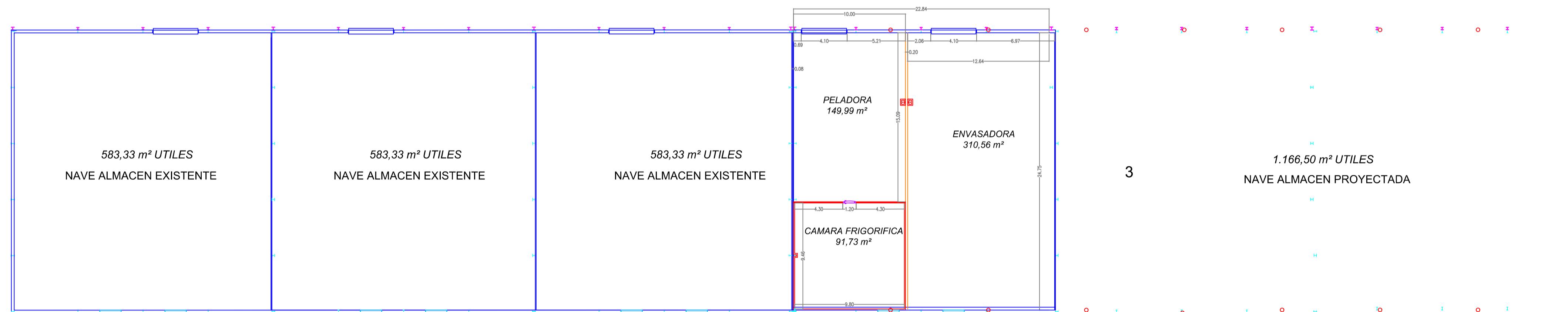
**DENOMINACIÓN:**  
ESQUEMA UNIFILAR

**PLANO N°:**  
17



1.820 m<sup>2</sup> UTILES  
NAVE EXISTENTE

1.820 m<sup>2</sup> UTILES  
NAVE PROYECTADA



FOSA SÉPTICA  
EXISTENTE

AGUAS PLUVIALES  
AL COLECTOR

LAVAMANOS

BAJANTES

|                                                                                                                                                                       |                             |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ANTONIO ÁVALOS JIMÉNEZ                                        |                             |                 |
| TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCION PARA LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARA LA VALORIZACIÓN DEL PRODUCTO, DE UNA CENTRAL HORTÍCOLA EN NOHARRE (ÁVILA). |                             |                 |
| LOCALIZACIÓN:<br>NOHARRE (AVILA)                                                                                                                                      | ESCALA:<br>1:250            |                 |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                                                                                                                      | DENOMINACIÓN:<br>FONTANERÍA | PLANO N°:<br>18 |

**DOCUMENTO III:  
PLIEGO DE CONDICIONES**

## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| CAPÍTULO I: Disposiciones generales .....                      | 2  |
| CAPÍTULO II: Pliego de condiciones de índole técnica .....     | 6  |
| CAPÍTULO III: Pliego de condiciones de índole facultativa..... | 19 |
| CAPÍTULO IV: Pliego de condiciones de índole económica .....   | 30 |
| CAPÍTULO V: Pliego de condiciones de índole legal.....         | 43 |

## **CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

### **Artículo I.1.- OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.**

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes de este *Proyecto de ejecución para la mejora medioambiental y del proceso productivo, para la valorización del producto, de una central hortícola en Noharre (Ávila)* - en adelante “ Proyecto” -, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos reformados que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

### **Artículo I.2.- OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.**

Si en el transcurso de los trabajo se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego

de Condiciones, el Contratista estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Contratista.

### **Artículo I.3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

#### **Artículo I.4.- COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE LOS DOCUMENTOS.**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

#### **Artículo I.5.- DIRECTOR DE LA OBRA.**

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Industrial, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.



## **Artículo I.6.- DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA**

- Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.U.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) y Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Instrucción EHE de Hormigones estructurales. R.Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre (BOE de 13 de enero de 1999)
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Normas ITC complementarias.
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.

## **CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

### **Artículo II.1.- REPLANTEO.**

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

### **Artículo II.2.- DEMOLICIONES**

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a la progresiva demolición, elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación de edificios que no presenten síntomas de ruina inminente. Comprende también la demolición por empuje de edificios o restos de edificios de poca altura, así como criterios de demolición por colapso.

Se adoptará lo prescrito en la Norma NTE-ADD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones", en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados se consultará además de la norma NTE-ADV, para los apeos y apuntalamiento, la norma NTE-EMA.

### **Artículo II.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

NTE-ADD "Acondicionamiento del Terreno, Desmontes"

NTE-ADE "Explanaciones".

NTE-ADT "Túneles".

NTE-ADV "Vaciados".

NTE-ADZ "Zanjas y pozos".

#### **Artículo II.4.- RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.**

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTE "Saneamientos, Drenajes y Arenamientos"., así como lo establecido en la Orden de 15 de septiembre de 1.986, del M.O.P.U.

Cumplirá lo establecido en el documento básico DB-HS Salubridad.

#### **Artículo II.5.- CIMENTACIONES.**

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimios hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptan las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad.

Documento básico DB-C Cimentaciones

NTE-CCM-CCP-CCT "Cimentaciones. Contenciones. Muros. Pantallas. Taludes."

NTE-CCE "Cimentaciones. Estudios geotécnicos"

NTE-CPE-CPI-CPP "Cimentaciones. Pilotes. Encepados. In situ. Prefabricados."

NTE-CRC-CRI-CRR-CRZ "Cimentaciones. Refuerzos. Compactaciones. Inyecciones. Recalces. Zampeados."

NTE-CSC-CSL-CSV-CSZ "Cimentaciones. Superficiales. Corridas. Losas. Vigas flotantes. Zapatas".

## **Artículo II.6.- FORJADOS.**

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autoresistentes armados de acero o de cualquier otro tipo con bovedillas cerámicas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NTE-EHU y NTE-EHR así como en el R.D. 1630/1980 de 18 de Julio, en la NTE-EAF y en el R.Decreto 2608/1996, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EF-96).

## **Artículo II.7.- HORMIGONES**

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensado fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EHE-98. Asimismo se adopta lo establecido en las normas NTE-EH "Estructuras de hormigón", y NTE-EME "Estructuras de madera. Encofrados".

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en los planos del presente proyecto (Cuadro de características EHE y especificaciones de los materiales).

## **Artículo II.8.- ACERO LAMINADO.**

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en la norma:

- Documento Básico SE. Seguridad estructural
- Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Acero
- Documento Básico SE-AE. Acciones en la edificación

## **Artículo II.9.- CUBIERTAS Y COBERTURAS.**

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o poli metacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- Documento básico DB-HS. Salubridad
- NTE-QTF: "Cubiertas. Tejados de fibrocemento".
- NTE--QTG: "Cubiertas. Tejados galvanizados".

- NTE-QTL: "Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras".
- NTE-QTP: "Cubiertas. Tejados de pizarra".
- NTE-QTS: "Cubiertas. Tejados sintéticos".
- NTE-QTT: "Cubiertas. Tejados de tejas".
- NTE-QTZ: "Cubiertas. Tejados de zinc".
- NTE-QAA: "Azoteas ajardinadas".
- NTE-QAN: "Cubiertas. Azoteas no transitables".
- NTE-QAT: "Azoteas transitables".
- NTE-QLC: "Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas".
- NTE-QLH: "Cubiertas. Lucernarios de hormigón translúcido".

## **Artículo II.10.- ALBAÑILERIA.**

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos:

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:



- Documento básico DB-SE-F. Seguridad estructural Fábrica.
- NTE-FFB: "Fachadas de bloque".
- NTE-FFL: "Fachadas de ladrillo".
- NTE-EFB: "Estructuras de fábrica de bloque".
- NTE-EFL: "Estructuras de fábrica de ladrillo".
- NTE-EFP: "Estructuras de fábrica de piedra".
- NTE-RPA: "Revestimiento de paramentos. Alicatados".
- NTE-RPE: "Revestimiento de paramento. Enfoscado".
- NTE-RPG: "Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos".
- NTE-RPP: "Revestimiento de paramentos. Pinturas".
- NTE-RPR: "Revestimiento de paramentos. Revocos".
- NTE-RSC: "Revestimiento de suelos continuos".
- NTE-RSF: "Revestimiento de suelos flexibles".
- NTE-RSC: "Revestimiento de suelos y escaleras continuos".
- NTE-RSS: "Revestimiento de escaleras y suelos. Soleras".
- NTE-RSB: "Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos".
- NTE-RSP: "Revestimiento de suelos y escaleras. Placas".
- NTE-RTC: "Revestimiento de techos. Continuos".
- NTE-PTL: "Tabiques de ladrillo".
- NTE-PTP: "Tabiques prefabricados".

## **Artículo II.11.- CARPINTERIA Y CERRAJERIA.**

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas NTE-PPA "Puertas de acero", NTE-PPM "Puertas de Madera", NTE-PPV "Puertas de vidrio", NTE-PMA "Mamparas de madera", NTE-PML "Mamparas de aleaciones ligeras".

## **Artículo II.12.- AISLAMIENTOS.**

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito con el documento básico DB-HR Protección contra el ruido y en el documento básico DB-HE sobre ahorro de energía del código técnico de la edificación, RD 314/2006.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

El reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y las instrucciones técnicas complementarios (ITE) (R. Decreto 1751/98 B.O.E. nº 186 de 5 de agosto)

### **Artículo II.13.- RED VERTICAL DE SANEAMIENTO**

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa aséptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las normas:

- Documento básico DB-HS,
- NTE-ISS: "Instalaciones de salubridad y saneamiento".
- NTE-ISD: "Depuración y vertido".
- NTE-ISA: "Alcantarillado".

### **Artículo II.14.- INSTALACION ELECTRICA**

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas

MBT complementarias. Asimismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

-NTE-IEB: "Instalación eléctrica de baja tensión".

-NTE-IEE: "Alumbrado exterior".

-NTE-IEI: "Alumbrado interior".

-NTE-IEP: "Puesta a tierra".

-NTE-IER: "Instalaciones de electricidad. Red exterior".

## **Artículo II.15.- INSTALACIONES DE FONTANERIA**

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

-Documento básico DB-HS Salubridad

-NTE-IFA: "Instalaciones de fontanería".

-NTE-IFC: "Instalaciones de fontanería. Agua caliente".

-NTE-IFF: "Instalaciones de fontanería. Agua fría".

## **Artículo II.16.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACION.**

Se refiere el presente artículo a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

-Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e Instrucciones MI-IF complementarias.

-Reglamentos vigentes sobre recipientes a presión y aparatos a presión.

-NTE-ICI: "Instalaciones de climatización industrial".

-NTE-ICT: "Instalaciones de climatización-torres de refrigeración".

-NTE-ID: "Instalaciones de depósitos".

-Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (R.D. 1618/1980 de 4 de Julio).

-NTE-ISV: "Ventilación".

## **Artículo II.17.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN.**

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición,

valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en el Real Decreto 2267/2004 (Reglamento de Seguridad de Protección Contra incendios en los Establecimientos Industriales), así como lo indicado en el documento básico DB-SI, seguridad en caso de incendio.

#### **Artículo II.18.- OBRAS O INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS.**

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

### **CAPÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

#### **Epígrafe I.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.**

##### **Artículo III.1.- REMISION DE SOLICITUD DE OFERTAS.**

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

##### **Artículo III.2.- RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.**

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata,

intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

### **Artículo III.3.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCION.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### **Artículo III.4.- DESPIDO POR INSUBORDINACION, INCAPACIDAD Y MALA FE.**

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.



### **Artículo III.5.- COPIA DE LOS DOCUMENTOS.**

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

### **Epígrafe II.- TRABAJOS. MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.-**

#### **Artículo III.6.- LIBRO DE ÓRDENES.**

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

#### **Artículo III.7.- COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCION.**

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir

veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo este dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un año.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

### **Artículo III.8.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.**

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" 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 de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala

ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

### **Artículo III.9.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan 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, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.

### **Artículo III.10.- OBRAS Y VICIOS OCULTOS.**

Si el Ingeniero Director 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, las demoliciones

que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

### **Artículo III.11.- MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

### **Artículo III.12.- MEDIOS AUXILIARES.**

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

### **Epígrafe III.- RECEPCION Y LIQUIDACION.-**

#### **Artículo III.13.- RECEPCIONES PROVISIONALES.**

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

### **Artículo III.14.- PLAZO DE GARANTIA.**

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

### **Artículo III.15.- CONSERVACION DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE.**

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, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de 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 mismo 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 fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

### **Artículo III.16.- RECEPCION DEFINITIVA.**

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdidas de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

### **Artículo III.17.- LIQUIDACION FINAL.**

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen



modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

### **Artículo III.18.- LIQUIDACION EN CASO DE RESCISION.**

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

### **Epígrafe IV.- FACULTADES DE LA DIRECCION DE OBRAS.-**

### **Artículo III.19.- FACULTADES DE LA DIRECCION DE OBRAS.**

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

## **CAPÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **Epígrafe I.- BASE FUNDAMENTAL.-**

#### **Artículo IV.1.- BASE FUNDAMENTAL.**

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

### **Epígrafe II.- GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS**

#### **Artículo IV.2.- GARANTIAS.**

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

### **Artículo IV.3.- FIANZAS.**

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

### **Artículo IV.4.- EJECUCION DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

### **Artículo IV.5.- DEVOLUCION DE LA FIANZA.**

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### **Epígrafe III.- PRECIOS Y REVISIONES.**

#### **Artículo IV.6.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarse el Sr. Director y a concluir a satisfacción de éste.

#### **Artículo IV.7.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

#### **Artículo IV.8.- REVISIÓN DE PRECIOS.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviere conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista dese percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la

revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

#### **Artículo IV.9.- ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

#### **Epígrafe IV.-VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

##### **Artículo IV.10.- VALORACIÓN DE LA OBRA.**

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra. el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

##### **Artículo IV.11.- MEDICIONES PARCIALES Y FINALES.**

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes.



La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y en reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

#### **Artículo IV.12.- EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.**

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posible errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

#### **Artículo IV.13.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS.**

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuestos, sin

que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

#### **Artículo IV.14.- CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES.**

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden la propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

#### **Artículo IV.15.- PAGOS.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidos por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

#### **Artículo IV.16.- SUSPENSION POR RETRASO DE PAGOS.**

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

#### **Artículo IV.17.- INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS.**

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

#### **Artículo IV.18.- INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.**

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- 1.- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- 2.- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- 3.- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista

constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.

4.- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.

5.- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

## **Epígrafe V.- VARIOS.-**

### **Artículo IV.19.- MEJORAS DE OBRAS.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los 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.

#### **Artículo IV.20.- SEGURO DE LOS TRABAJOS.**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los objetos asegurados, El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a 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, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la 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 le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos,

## **CAPÍTULO V: PLIEGO DE CONCIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **Artículo V.1.- JURISDICCIÓN.**

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

## **Artículo V.2.- ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS.**

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se



efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

#### **Artículo V.3.- PAGOS 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 por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

#### **Artículo V.4.- CAUSAS DE RESCISION DEL CONTRATO.**

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1.- La muerte o incapacidad del Contratista.

2.- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

3.- Las alteraciones del Contrato por las caudas siguientes:

A).- La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales de mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.

B).- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

4.- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, al devolución de la fianza será automática.

5.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6.- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

7.- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.

9.- El abandono de la obra sin causa justificada.

10.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

**DOCUMENTO IV:  
PRESUPUESTO**

## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 1. Mediciones .....                      | 2  |
| 2. Cuadro de precios nº 1.....           | 18 |
| 3. Cuadro de precios nº 2.....           | 29 |
| 4. Presupuestos parciales .....          | 42 |
| 5. Presupuesto general .....             | 54 |
| 6. Resumen general del presupuesto ..... | 56 |

## ***MEDICIONES***

**CAPÍTULO 1: OBRA CIVIL**

**SUBCAPÍTULO 1.1: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

| <b>Nº</b>   | <b>Ud</b>      | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                            |             |              |              |                            | <b>Medición</b> |
|-------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|----------------------------|-----------------|
| 1.1.1       | m <sup>2</sup> | Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero                                                                                                                                                  |             |              |              |                            |                 |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Uds.</b> | <b>Largo</b> | <b>Ancho</b> | <b>Parcial</b>             | <b>Subtotal</b> |
| Nave 1      |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00        | 70,00        | 25,00        | 1.750,00                   |                 |
| Nave 2      |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00        | 70,00        | 26,00        | 1.820,00                   |                 |
| Nave 3      |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00        | 70,00        | 25,00        | 1.750,00                   |                 |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               |             |              |              |                            | <b>5.320,00</b> |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               |             |              |              | <b>Total m<sup>2</sup></b> | <b>5.320,00</b> |
| 1.1.2       | m <sup>3</sup> | Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares                                                               |             |              |              |                            |                 |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Uds.</b> | <b>Largo</b> | <b>Ancho</b> | <b>Alto</b>                | <b>Parcial</b>  |
| Zunchos     |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 12,00       | 70,00        | 0,50         | 0,50                       | 210,00          |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 8,00        | 25,00        | 0,50         | 0,50                       | 50,00           |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 13,00       | 16,00        | 0,50         | 0,50                       | 52,00           |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               |             |              |              |                            | <b>312,00</b>   |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               |             |              |              | <b>Total m<sup>3</sup></b> | <b>312,00</b>   |
| 1.1.3       | m <sup>3</sup> | Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, 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 |             |              |              |                            |                 |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Uds.</b> | <b>Largo</b> | <b>Ancho</b> | <b>Alto</b>                | <b>Parcial</b>  |
| Naves 1 y 2 |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00        | 79,25        | 0,40         | 0,60                       | 19,02           |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00        | 72,15        | 0,40         | 0,60                       | 17,32           |
| Nave 3      |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 2,00        | 72,15        | 0,40         | 0,60                       | 34,63           |
| Unión naves |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00        | 80,00        | 0,40         | 0,60                       | 19,20           |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               |             |              |              |                            | <b>90,17</b>    |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               |             |              |              | <b>Total m<sup>3</sup></b> | <b>90,17</b>    |
| 1.1.4       | m <sup>3</sup> | Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares                                                                |             |              |              |                            |                 |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Uds.</b> | <b>Largo</b> | <b>Ancho</b> | <b>Alto</b>                | <b>Parcial</b>  |
| Zapatas     |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 10,00       | 1,60         | 1,60         | 1,10                       | 28,16           |
| nave 1      |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00        | 2,40         | 2,40         | 1,10                       | 6,34            |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 4,00        | 2,00         | 2,00         | 1,10                       | 17,60           |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 10,00       | 2,20         | 2,20         | 1,10                       | 53,24           |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00        | 2,00         | 2,00         | 1,10                       | 4,62            |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00        | 2,60         | 2,60         | 1,10                       | 7,44            |
|             |                |                                                                                                                                                                                                                                               | 5,00        | 2,50         | 2,50         | 1,10                       | 34,38           |

PRESUPUESTO

|                |       |      |      |      |        |                                   |
|----------------|-------|------|------|------|--------|-----------------------------------|
|                | 1,00  | 2,80 | 2,80 | 1,10 | 8,62   |                                   |
| Zapatas nave 2 | 2,00  | 2,40 | 2,40 | 1,10 | 12,67  |                                   |
|                | 20,00 | 2,20 | 2,20 | 1,10 | 106,48 |                                   |
|                | 3,00  | 2,60 | 2,60 | 1,10 | 22,31  |                                   |
| Zapatas nave 3 | 1,00  | 2,80 | 2,80 | 1,10 | 8,62   |                                   |
|                | 1,00  | 2,40 | 2,40 | 1,10 | 6,34   |                                   |
|                | 15,00 | 2,00 | 2,00 | 1,10 | 66,00  |                                   |
|                | 10,00 | 2,20 | 2,20 | 1,10 | 53,24  |                                   |
|                | 2,00  | 2,60 | 2,60 | 1,10 | 14,87  |                                   |
|                | 5,00  | 1,80 | 1,80 | 1,10 | 17,82  |                                   |
|                |       |      |      |      |        | 468,75                            |
|                |       |      |      |      |        | <b>Total m<sup>3</sup> 468,75</b> |

1.1.5 m<sup>3</sup> Encachado de piedra 40/80 mm. en sub-base de solera, incluso extendido y compactado

|        | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal                          |
|--------|------|-------|-------|------|---------|-----------------------------------|
| Nave 1 | 1,00 | 70,00 | 25,00 | 0,15 | 262,50  |                                   |
| Nave 2 | 1,00 | 70,00 | 26,00 | 0,15 | 273,00  |                                   |
| Nave 3 | 1,00 | 70,00 | 25,00 | 0,15 | 262,50  |                                   |
|        |      |       |       |      |         | 798,00                            |
|        |      |       |       |      |         | <b>Total m<sup>3</sup> 798,00</b> |

**SUBCAPÍTULO 1.2: HORMIGONES**

| Nº             | Ud             | Descripción                                                                                                                                                                                                                   | Medición |       |       |      |         |                                   |
|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-------|------|---------|-----------------------------------|
| 1.2.1          | m <sup>3</sup> | Hormigón en masa HM-20 N/mm <sup>2</sup> , 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 |          |       |       |      |         |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | Uds.     | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal                          |
| Zapatas nave 1 |                |                                                                                                                                                                                                                               | 10,00    | 1,60  | 1,60  | 0,10 | 2,56    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 2,40  | 2,40  | 0,10 | 0,58    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 4,00     | 2,00  | 2,00  | 0,10 | 1,60    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 10,00    | 2,20  | 2,20  | 0,10 | 4,84    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 2,00  | 2,00  | 0,10 | 0,42    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 2,60  | 2,60  | 0,10 | 0,68    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 5,00     | 2,50  | 2,50  | 0,10 | 3,13    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 2,80  | 2,80  | 0,10 | 0,78    |                                   |
| Zapatas nave 2 |                |                                                                                                                                                                                                                               | 2,00     | 2,40  | 2,40  | 0,10 | 1,15    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 20,00    | 2,20  | 2,20  | 0,10 | 9,68    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 3,00     | 2,60  | 2,60  | 0,10 | 2,03    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 2,80  | 2,80  | 0,10 | 0,78    |                                   |
| Zapatas nave 3 |                |                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 2,40  | 2,40  | 0,10 | 0,58    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 15,00    | 2,00  | 2,00  | 0,10 | 6,00    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 10,00    | 2,20  | 2,20  | 0,10 | 4,84    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 2,00     | 2,60  | 2,60  | 0,10 | 1,35    |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 5,00     | 1,80  | 1,80  | 0,10 | 1,62    |                                   |
| Zunchos        |                |                                                                                                                                                                                                                               | 12,00    | 70,00 | 0,50  | 0,10 | 42,00   |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 8,00     | 25,00 | 0,50  | 0,10 | 10,00   |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               | 13,00    | 16,00 | 0,50  | 0,10 | 10,40   |                                   |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               |          |       |       |      |         | 105,02                            |
|                |                |                                                                                                                                                                                                                               |          |       |       |      |         | <b>Total m<sup>3</sup> 105,02</b> |





PRESUPUESTO

|              |      |        |          |                 |
|--------------|------|--------|----------|-----------------|
|              | 1,00 | 75,00  | 75,00    |                 |
|              | 4,00 | 64,00  | 256,00   |                 |
| Nave 2       | 1,00 | 110,00 | 110,00   |                 |
|              | 4,00 | 64,00  | 256,00   |                 |
| A red gener. | 1,00 | 70,00  | 70,00    |                 |
|              |      |        |          | 1.072,00        |
|              |      |        | Total ml | <b>1.072,00</b> |

1.3.2 ml Tubería enterrada de PVC sanitario de unión en copa con junta lisa, de 50 mm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, y con p.p. de medios auxiliares

|              | Uds. | Largo | Parcial  | Subtotal     |
|--------------|------|-------|----------|--------------|
| Zona proces. | 1,00 | 40,00 | 40,00    |              |
|              |      |       |          | 40,00        |
|              |      |       | Total ml | <b>40,00</b> |

1.3.3 Ud Arqueta a pié de bajante 51x51x65 realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado

|        | Uds.  | Parcial  | Subtotal     |
|--------|-------|----------|--------------|
| Nave 1 | 20,00 | 20,00    |              |
| Nave 2 | 20,00 | 20,00    |              |
|        |       |          | 40,00        |
|        |       | Total Ud | <b>40,00</b> |

1.3.4 Ud Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado

|  | Uds. | Parcial  | Subtotal    |
|--|------|----------|-------------|
|  | 1,00 | 1,00     |             |
|  |      |          | 1,00        |
|  |      | Total Ud | <b>1,00</b> |

1.3.5 Ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado

|  | Uds. | Parcial  | Subtotal    |
|--|------|----------|-------------|
|  | 1,00 | 1,00     |             |
|  |      |          | 1,00        |
|  |      | Total Ud | <b>1,00</b> |

1.3.6 Ud Arqueta de registro de 100x100x80cm, realizada con fábrica

de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm<sup>2</sup> y tapa de hormigón armado

| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
|----------|---------|-------------|
| 2,00     | 2,00    | 2,00        |
| Total Ud |         | <b>2,00</b> |

1.3.7 Ud Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm<sup>2</sup> y tapa de hormigón armado

| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
|----------|---------|-------------|
| 1,00     | 1,00    | 1,00        |
| Total Ud |         | <b>1,00</b> |

**SUBCAPÍTULO 1.4: ESTRUCTURA**

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

1.4.1 kg Acero A-42b en perfiles laminados, para estructuras (vigas, pilares metálicos, zunchos y correas metálicas), mediante uniones soldadas, p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado

|            | Uds. | kg         | Parcial    | Subtotal          |
|------------|------|------------|------------|-------------------|
| Pórticos   | 1,00 | 121.676,75 | 121.676,75 |                   |
| Pernos     | 1,00 | 694,58     | 694,58     |                   |
| P. anclaje | 1,00 | 2.014,94   | 2.014,94   |                   |
| Correas    | 1,00 | 23.439,00  | 23.439,00  |                   |
|            | 1,00 | 10.096,80  | 10.096,80  |                   |
| Total kg   |      |            |            | <b>157.922,07</b> |

**SUBCAPÍTULO 1.5: CUBIERTA**

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

1.5.1 m<sup>2</sup> Cubierta tipo sándwich formada por dos chapas de acero de 0,6 mm de espesor con perfil laminado tipo 75/320, una galvanizada y prelacada la otra con aislamiento de poliuretano de 50 mm, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, totalmente instalado

PRESUPUESTO

|        | Uds. | Largo | Ancho | Parcial              | Subtotal        |
|--------|------|-------|-------|----------------------|-----------------|
| Nave 1 | 1,00 | 70,00 | 25,00 | 1.750,00             |                 |
| Nave 2 | 1,00 | 70,00 | 26,00 | 1.820,00             |                 |
| Nave 3 | 1,00 | 70,00 | 25,00 | 1.750,00             |                 |
|        |      |       |       |                      | 5.320,00        |
|        |      |       |       | Total m <sup>2</sup> | <b>5.320,00</b> |

1.5.2 ml Canalón rectangular, con una sección de 300x200 mm, incluso con p.p. de elementos de fijación

|        | Uds. | Largo | Parcial  | Subtotal      |
|--------|------|-------|----------|---------------|
| Nave 1 | 4,00 | 26,00 | 104,00   |               |
| Nave 2 | 2,00 | 70,00 | 140,00   |               |
| Nave 3 | 4,00 | 26,00 | 104,00   |               |
|        |      |       |          | 348,00        |
|        |      |       | Total ml | <b>348,00</b> |

1.5.3 ml Bajante de aguas de PVC sanitario de 160 mm de diámetro interior, incluso con p.p. de elementos de fijación

|        | Uds.  | Largo | Parcial  | Subtotal      |
|--------|-------|-------|----------|---------------|
| Nave 1 | 20,00 | 7,50  | 150,00   |               |
| Nave 3 | 20,00 | 7,50  | 150,00   |               |
|        |       |       |          | 300,00        |
|        |       |       | Total ml | <b>300,00</b> |

**SUBCAPÍTULO 1.6: CERRAMIENTOS**

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

1.6.1 ml Remate de faldón protector en bajante de cubierta, de chapa de acero prelacado de 0,6 mm. de espesor y 1,80 cm. de desarrollo, incluso replanteo, colocación y fijación de la chapa, p.p. de solapes, mermas, accesorios de fijación y estanqueidad

|                    | Uds. | Largo | Parcial  | Subtotal      |
|--------------------|------|-------|----------|---------------|
| Perímetro de naves | 2,00 | 70,00 | 140,00   |               |
|                    | 2,00 | 25,00 | 50,00    |               |
|                    | 1,00 | 26,00 | 26,00    |               |
|                    |      |       |          | 216,00        |
|                    |      |       | Total ml | <b>216,00</b> |

1.6.2 m<sup>2</sup> Panel aislante de poliuretano, de construcción tipo sándwich de 100 mm. de espesor, compuesto de chapa galvanizada de acero de 0,5 mm. y espuma de poliuretano proyectado de 40 kg/m<sup>3</sup>, i/p.p. de remates, apertura y deducción de huecos, completamente montado

|                            | Uds. | Largo | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------------------|------|-------|------|---------|----------|
| Zona proces. y frigorífica | 2,00 | 23,33 | 9,10 | 424,61  |          |
|                            | 1,00 | 25,00 | 7,50 | 187,50  |          |
|                            | 1,00 | 25,00 | 9,00 | 225,00  |          |

Proyecto de ejecución para la mejora medioambiental y del proceso productivo, para la valorización del producto, de una central hortícola en Noharre (Ávila).

Antonio Ávalos Jiménez

PRESUPUESTO

|           |       |       |                      |               |
|-----------|-------|-------|----------------------|---------------|
|           | 1,00  | 10,00 | 7,00                 | 70,00         |
|           | 1,00  | 10,00 | 10,00                | 100,00        |
| Deducción | -4,00 | 4,00  | 4,00                 | -64,00        |
| huecos    | -2,00 | 11,66 | 1,60                 | -18,66        |
|           |       |       |                      | 92445         |
|           |       |       | Total m <sup>2</sup> | <b>924,45</b> |

#### **SUBCAPÍTULO 1.7: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b>    | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Medición</b> |             |
|-----------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| 1.7.1     | Ud           | Puerta automática seccional de dimensiones 4,00x4,00 en color blanco, de apertura vertical con raíles, realizada con panel aislante sobre cerco y guías, con cierre, equipo de motorización, cuadro de maniobra, temporizador y célula fotoeléctrica de seguridad, totalmente instalada |                 |             |
|           |              | Uds.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Parcial         | Subtotal    |
|           | Zona proces. | 4,00                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,00            | 4,00        |
|           |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Total Ud        | <b>4,00</b> |

#### **SUBCAPÍTULO 1.8: URBANIZACIÓN**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                               | <b>Medición</b> |              |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| 1.8.1     | Ud        | Abeto rojo (Abies excelsea), de 3,5-4m de altura, en cepellón escayolado, transportado con ayuda de camión grúa, incluso excavación de hoyo de 1x1x1m, plantación y primer riego |                 |              |
|           |           | Uds.                                                                                                                                                                             | Parcial         | Subtotal     |
|           |           | 60,00                                                                                                                                                                            | 60,00           | 60,00        |
|           |           |                                                                                                                                                                                  | Total Ud        | <b>60,00</b> |

#### **SUBCAPÍTULO 1.9: SEGURIDAD Y SALUD**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Medición</b> |             |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| 1.9.1     | Ud        | Alquiler de caseta prefabricada, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero laminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V |                 |             |
|           |           | Uds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Parcial         | Subtotal    |
|           |           | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,00            | 1,00        |
|           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Total Ud        | <b>1,00</b> |

1.9.2 Ud Mobiliario de caseta de obra

| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
|----------|---------|-------------|
| 1,00     | 1,00    | 1,00        |
| Total Ud |         | <b>1,00</b> |

1.9.3 Ud Botiquín de urgencia para obra, con contenidos obligatorio, colocado en oficina de obra

| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
|----------|---------|-------------|
| 1,00     | 1,00    | 1,00        |
| Total Ud |         | <b>1,00</b> |

1.9.4 m<sup>2</sup> Protección horizontal de huecos y patios, en interiores, con red de poliamida de hilo trenzado, de 4mm de diámetro y malla de 75x75mm, a nivel del forjado, incluso colocación y desmontaje, amortizable en 8 usos, colocada

| Uds.                 | Largo | Ancho | Parcial  | Subtotal        |
|----------------------|-------|-------|----------|-----------------|
| 1,00                 | 70,00 | 26,00 | 1.820,00 | 1.820,00        |
| Total m <sup>2</sup> |       |       |          | <b>1.820,00</b> |

1.9.5 m<sup>2</sup> Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, amortizable en 2 usos, incluso p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje

| Uds.                 | Largo | Alto | Parcial | Subtotal    |
|----------------------|-------|------|---------|-------------|
| 1,00                 | 2,00  | 1,00 | 2,00    | 2,00        |
| Total m <sup>2</sup> |       |      |         | <b>2,00</b> |

1.9.6 Ud Extintor de polvo seco ABC de 6 kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado

| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
|----------|---------|-------------|
| 1,00     | 1,00    | 1,00        |
| Total Ud |         | <b>1,00</b> |

1.9.7 Ud Cinturón de seguridad de sujeción

| Uds.  | Parcial | Subtotal |
|-------|---------|----------|
| 14,00 | 14,00   |          |

PRESUPUESTO

|  |  |  |          |              |
|--|--|--|----------|--------------|
|  |  |  |          | 14,00        |
|  |  |  | Total Ud | <b>14,00</b> |

1.9.8 Ud Par de guantes de uso general en lona y serraje

|  |       |  |          |              |
|--|-------|--|----------|--------------|
|  | Uds.  |  | Parcial  | Subtotal     |
|  | 14,00 |  | 14,00    | 14,00        |
|  |       |  | Total Ud | <b>14,00</b> |

1.9.9 Ud Par de botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación

|  |       |  |          |              |
|--|-------|--|----------|--------------|
|  | Uds.  |  | Parcial  | Subtotal     |
|  | 14,00 |  | 14,00    | 14,00        |
|  |       |  | Total Ud | <b>14,00</b> |

1.9.10 Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas

|  |       |  |          |              |
|--|-------|--|----------|--------------|
|  | Uds.  |  | Parcial  | Subtotal     |
|  | 14,00 |  | 14,00    | 1,00         |
|  |       |  | Total Ud | <b>14,00</b> |

1.9.11 Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado

|  |       |  |          |              |
|--|-------|--|----------|--------------|
|  | Uds.  |  | Parcial  | Subtotal     |
|  | 14,00 |  | 14,00    | 1,00         |
|  |       |  | Total Ud | <b>14,00</b> |

1.9.12 Ud Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible

|  |       |  |          |              |
|--|-------|--|----------|--------------|
|  | Uds.  |  | Parcial  | Subtotal     |
|  | 14,00 |  | 14,00    | 1,00         |
|  |       |  | Total Ud | <b>14,00</b> |

1.9.13 Ud Baliza intermitente impulso, totalmente colocada

|  |      |  |          |             |
|--|------|--|----------|-------------|
|  | Uds. |  | Parcial  | Subtotal    |
|  | 3,00 |  | 3,00     | 3,00        |
|  |      |  | Total Ud | <b>3,00</b> |

- 1.9.14 Ud Señal de seguridad triangular, de 70cm de lado, normalizada, con trípode tubular, incluso colocación y desmontaje

| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
|----------|---------|-------------|
| 5,00     | 5,00    | 5,00        |
| Total Ud |         | <b>5,00</b> |

## **CAPÍTULO 2: INSTALACIONES**

### **SUBCAPÍTULO 2.1: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO**

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

- 2.1.1 ml Cable de sección 2x2,5 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC

| Uds.     | Largo  | Parcial | Subtotal      |
|----------|--------|---------|---------------|
| 1,00     | 560,00 | 560,00  | 560,00        |
| Total ml |        |         | <b>560,00</b> |

- 2.1.2 ml Cable de sección 4x4 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC

| Uds.     | Largo  | Parcial | Subtotal      |
|----------|--------|---------|---------------|
| 1,00     | 210,00 | 210,00  | 210,00        |
| Total ml |        |         | <b>210,00</b> |

- 2.1.3 ml Cable de sección 4x16 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC

| Uds.     | Largo | Parcial | Subtotal     |
|----------|-------|---------|--------------|
| 1,00     | 70,00 | 70,00   | 70,00        |
| Total ml |       |         | <b>70,00</b> |

- 2.1.4 ml Cable de sección 4x25 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC

| Uds.     | Largo | Parcial | Subtotal      |
|----------|-------|---------|---------------|
| 2,00     | 70,00 | 140,00  | 140,00        |
| Total ml |       |         | <b>140,00</b> |

- 2.1.5 ml Cable de sección 4x70 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC

| Uds. | Largo | Parcial | Subtotal |
|------|-------|---------|----------|
| 1,00 | 70,00 | 70,00   | 70,00    |



|        |    | Total ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>70,00</b>  |
|--------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 2.1.6  | ml | Derivación individual de 4x95 mm <sup>2</sup> , bajo tubo rígido de PVC, conductores de cobre aislados, para una tensión nominal de 750 V, en sistema trifásico                                                                                                                                                                                                          |               |
|        |    | Uds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Largo         |
|        |    | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 76,00         |
|        |    | Parcial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Subtotal      |
|        |    | 76,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 76,00         |
|        |    | <b>76,00</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
|        |    | Total ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>76,00</b>  |
| 2.1.7  | Ud | Caja para interruptores de control de potencia, de doble aislamiento, precintable y homologada                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
|        |    | Uds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Parcial       |
|        |    | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00          |
|        |    | Subtotal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|        |    | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|        |    | Total Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>1,00</b>   |
| 2.1.8  | Ud | Cuadro general de distribución, formado por caja de doble aislamiento con puerta, interruptores bipolares y magnetotérmicos, totalmente conexionado                                                                                                                                                                                                                      |               |
|        |    | Uds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Parcial       |
|        |    | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00          |
|        |    | Subtotal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|        |    | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|        |    | Total Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>1,00</b>   |
| 2.1.9  | UD | Cuadro secundario de distribución, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido embarrado de protección, interruptores diferenciales y magnetotérmicos, incluso puentes de cableado, totalmente conexionado                                                                                                                                                |               |
|        |    | Uds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Parcial       |
|        |    | 4,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4,00          |
|        |    | Subtotal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|        |    | 4,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|        |    | Total UD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4,00</b>   |
| 2.1.10 | Ud | Luminaria con lámpara de halogenuros metálicos, de 400 W, para montaje en altura, formada por un compartimento en aleación ligera inyectada, reflector abierto fabricado en aluminio hidroconformado y anodizado. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-21.Clase I. Dimensiones 471x450x550 mm. i/pequeño material, sujeciones colocación y conexionado |               |
|        |    | Uds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Parcial       |
|        |    | 100,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100,00        |
|        |    | Subtotal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|        |    | 100,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
|        |    | Total Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>100,00</b> |

2.1.11 Ud Mecanismo interruptor totalmente instalado

| Uds.  | Parcial  | Subtotal     |
|-------|----------|--------------|
| 26,00 | 26,00    | 26,00        |
|       | Total Ud | <b>26,00</b> |

2.1.12 Ud Toma de corriente totalmente instalada

| Uds.  | Parcial  | Subtotal     |
|-------|----------|--------------|
| 60,00 | 60,00    | 60,00        |
|       | Total Ud | <b>60,00</b> |

2.1.13 Ud Toma de tierra para una resistencia de tierra menor o igual a 80 Ohmio y una resistividad de 100 Ohmio, formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, bajo tubo de PVC de 75 mm de diámetro, electrodo de acero cobreado de Ø14,3 mm. y 80 cm de profundidad, hincado en el terreno, cable de cobre desnudo de 1x35 mm<sup>2</sup> de sección, conexionado e instalado

| Uds. | Parcial  | Subtotal    |
|------|----------|-------------|
| 1,00 | 1,00     | 1,00        |
|      | Total Ud | <b>1,00</b> |

## **SUBCAPÍTULO 2.2: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

2.2.1 U Extintor de polvo ABC (polivalente) con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110

| Uds.  | Parcial  | Subtotal     |
|-------|----------|--------------|
| 16,00 | 16,00    | 16,00        |
|       | Total Ud | <b>16,00</b> |

2.2.2 Ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, en PVC rígido de dimensiones 420x297x1 mm.

| Uds.  | Parcial  | Subtotal     |
|-------|----------|--------------|
| 16,00 | 16,00    | 16,00        |
|       | Total Ud | <b>16,00</b> |

- 2.2.3 Ud Proyector de luz de emergencia con un flujo 1240 lm. y una iluminancia de 5 lx. Con base antichoque, difusor de metacrilato, baterías herméticas recargables, alimentación a 220 V, lámpara fluorescente, i/replanteo, montaje, pequeño material y conexionado

|          |         |             |
|----------|---------|-------------|
| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
| 4,00     | 4,00    | 4,00        |
| Total Ud |         | <b>4,00</b> |

**SUBCAPÍTULO 2.3: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA**

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

- 2.3.1 Ud Equipo frigorífico para cámara de conservación, formado por dos evaporadores de circulación forzada con paso de aletas diferenciado y dos ventiladores; i/líneas en tubo de cobre calorifugadas, presostato alta/baja, válvulas de expansión y solenoide de líquido, termostato de ambiente, termómetro, filtro deshidratador, visor con indicador de humedad, intercambiador preenfriador, reloj de desescarche, antivibradores en aspiración y descarga, carga de gas refrigerante y aceite incongelable, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, montaje, puesta en marcha y regulación de la instalación

|          |         |             |
|----------|---------|-------------|
| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
| 1,00     | 1,00    | 1,00        |
| Total Ud |         | <b>1,00</b> |

**SUBCAPÍTULO 2.4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

- 2.4.1 ml Tubería de polietileno alimentario de alta densidad de 20 mm. de diámetro nominal, para agua fría y 10 atm. de presión, que enlaza la llave de paso con los lavamanos, i/reducción de polietileno Ø40 mm. a Ø20 mm., nueva llave de paso de compuerta Ø20 mm., piezas especiales, instalada y funcionando

|          |       |         |              |
|----------|-------|---------|--------------|
| Uds.     | Largo | Parcial | Subtotal     |
| 1,00     | 10,00 | 10,00   | 10,00        |
| Total ml |       |         | <b>10,00</b> |

- 2.4.2 Ud Lavamanos en acero inoxidable de 56x45 cm. colocado con pedestal y con anclajes al panelado, llave de escuadra de ½" accionada mediante pedal, latiguillo flexible y válvula de desagüe de 32 mm, totalmente instalado y funcionando

|      |         |          |
|------|---------|----------|
| Uds. | Parcial | Subtotal |
|------|---------|----------|

|      |          |             |
|------|----------|-------------|
| 2,00 | 2,00     | 2,00        |
|      | Total Ud | <b>2,00</b> |

**CAPÍTULO 3: MAQUINARIA Y BIENES DE EQUIPO**

**SUBCAPÍTULO 3.1: MAQUINARIA**

| Nº    | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Medición    |
|-------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.1.1 | Ud | Máquina cortadora de tallos y raíces para enlucido de cebolla seca, fabricada en acero inoxidable, con avance de producto por vibración sobre rejilla y corte por cuchillas de cobalto, con una producción de 10 t/h y una potencia de 3 kW. i/cinta de retirada de destríos, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento |             |
|       |    | Uds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Parcial     |
|       |    | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,00        |
|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Subtotal    |
|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,00        |
|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Total Ud    |
|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>1,00</b> |

| Nº    | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Medición    |
|-------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.1.2 | Ud | Pesadora automática de cebollas de doble apertura con sistema de conteo de doce básculas y una potencia de 5 kW, fabricada toda en acero inoxidable, con rango de pesadas entre los 2 kg. y los 25 kg, con capacidad para producir 48 ud./min, y controlar un máximo de 4 máquinas de envasado al mismo tiempo. Incorpora terminal con microprocesador de control y pantalla táctil. Incluye una tolva con motor vibratorio, con una capacidad de 2.000 kg, y un elevador con cinta de PVC de 500 mm. de ancho, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento |             |
|       |    | Uds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Parcial     |
|       |    | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,00        |
|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Subtotal    |
|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,00        |
|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud    |
|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>1,00</b> |

| Nº    | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Medición |
|-------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 3.1.3 | Ud | Envasadora automática de cebollas para sacos de raschell en bobina continúa desde 2 kg. a 25 kg., con una capacidad total de envasado de 10 t/h y una potencia de 5 kW, fabricada toda en acero inoxidable, con sistema de corte y soldado del saco por resistencia eléctrica, llenado y cosido automático del mismo, con etiquetadora con impresora de transferencia térmica para impresión de códigos de barras. Incluye terminal de control con pantalla táctil, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento |          |

|          |         |             |
|----------|---------|-------------|
| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
| 1,00     | 1,00    | 1,00        |
| Total Ud |         | <b>1,00</b> |

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

- 3.1.4 Ud Máquina envasadora de cebollas para mallas de 1 kg. a 2 kg. y butis de 1 kg, con una potencia de 0,37 kW. Sistema de conteo y cabezal de cierre automáticos, con grapadora pivotable de 6 mm, ajuste electrónico de la longitud de la malla y cambio de tubo automáticos para producir 33 ud./min. Incorpora transportador de salida de mallas y butis a mesa giratoria de recogida de producto, y etiquetadora para especificaciones de trazabilidad del producto en sistema de "corbata" y "cinta bolduc". Incluye cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento

|          |         |             |
|----------|---------|-------------|
| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
| 1,00     | 1,00    | 1,00        |
| Total Ud |         | <b>1,00</b> |

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

- 3.1.5 Ud Peladora de cebollas automática en acero inoxidable y PVC alimentario con capacidad de 1.000 kg/h, de 3,1 kW de potencia, compuesta por tolva de alimentación, cinta elevadora y tren de pelado. Incluye cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento

|          |         |             |
|----------|---------|-------------|
| Uds.     | Parcial | Subtotal    |
| 1,00     | 1,00    | 1,00        |
| Total Ud |         | <b>1,00</b> |

### **SUBCAPÍTULO 3.2: BIENES DE EQUIPO**

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

- 3.2.1 Ud Cajón (box), de uso alimentario, fabricados en polietileno de alta densidad de primera fusión, con paredes y fondo rejillados, para contener cebolla pelada, de dimensiones exteriores 1200x1000x580 mm. e interiores 1120x920x425 mm.

|          |         |               |
|----------|---------|---------------|
| Uds.     | Parcial | Subtotal      |
| 200,00   | 200,00  | 200,00        |
| Total Ud |         | <b>200,00</b> |

## ***CUADRO DE PRECIOS N° 1***

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Importe          |                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | En cifra (euros) | En letra (euros)                                        |
|       | <b><u>CAPÍTULO 1: OBRA CIVIL</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                                                         |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.1: MOVIMIENTO DE TIERRAS</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                                                         |
| 1.1.1 | m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero                                                                                                                                                                                                                 | 0,89             | CERO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                 |
| 1.1.2 | m <sup>3</sup> Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares                                                                                                                              | 8,35             | OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS                 |
| 1.1.3 | m <sup>3</sup> Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, 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                                                                | 12,52            | DOCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS                 |
| 1.1.4 | m <sup>3</sup> Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares                                                                                                                               | 8,35             | OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS                 |
| 1.1.5 | m <sup>3</sup> Encachado de piedra 40/80 mm. en sub-base de solera, incluso extendido y compactado                                                                                                                                                                                                                          | 15,87            | QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS               |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.2: HORMIGONES</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                                                         |
| 1.2.1 | m <sup>3</sup> Hormigón en masa HM-20 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación                                                                   | 83,11            | OCHENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS                  |
| 1.2.2 | m <sup>3</sup> Hormigón armado HA-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> ), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE | 142,51           | CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS |

| Nº                                                | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                  | Importe          |                                                  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------|
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                              | En cifra (euros) | En letra (euros)                                 |
| 1.2.3                                             | m <sup>2</sup> Solera de hormigón de 15 cm. de espesor realizada con HA-25/P/20, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, armado con acero B 400 S (7 kg/m <sup>2</sup> ), incluso vertido, colocado, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y pulido                  | 17,53            | DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS          |
| <b><u>SUBCAPÍTULO 1.3: RED DE SANEAMIENTO</u></b> |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                  |
| 1.3.1                                             | ml Tubería enterrada de PVC sanitario de unión en copa con junta elástica, de 300 mm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, y con p.p. de medios auxiliares                                                   | 37,70            | TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS       |
| 1.3.2                                             | ml Tubería enterrada de PVC sanitario de unión en copa con junta lisa, de 50 mm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, y con p.p. de medios auxiliares                                                        | 8,24             | OCHO EUROS CON VENTICUATRO CÉNTIMOS              |
| 1.3.3                                             | Ud Arqueta a pié de bajante 51x51x65 realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado                | 110,97           | CIENTO DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |
| 1.3.4                                             | Ud Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado | 96,78            | NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 1.3.5                                             | Ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado | 110,97           | CIENTO DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |



| Nº                                        | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Importe          |                                                         |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------|
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | En cifra (euros) | En letra (euros)                                        |
| 1.3.6                                     | Ud Arqueta de registro de 100x100x80cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado                                                                                                                                                                     | 149,31           | CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS |
| 1.3.7                                     | Ud Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado                                                                                                                                                         | 137,26           | CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS    |
| <b><u>SUBCAPÍTULO 1.4: ESTRUCTURA</u></b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                                                         |
| 1.4.1                                     | kg Acero A-42b en perfiles laminados, para estructuras (vigas, pilares metálicos, zunchos y correas metálicas), mediante uniones soldadas, p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado                                                                                                                              | 1,61             | UN EURO CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS                       |
| <b><u>SUBCAPÍTULO 1.5: CUBIERTA</u></b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                                                         |
| 1.5.1                                     | m <sup>2</sup> Cubierta tipo sándwich formada por dos chapas de acero de 0,6 mm de espesor con perfil laminado tipo 75/320, una galvanizada y prelacada la otra con aislamiento de poliuretano de 50 mm, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, totalmente instalado | 27,11            | VENTISIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS                      |
| 1.5.2                                     | ml Canalón rectangular, con una sección de 300x200 mm, incluso con p.p. de elementos de fijación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 22,48            | VENTIDÓS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS             |
| 1.5.3                                     | ml Bajante de aguas de PVC sanitario de 160 mm de diámetro interior, incluso con p.p. de elementos de fijación                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 13,24            | TRECE EUROS CON VENTICUATRO CÉNTIMOS                    |

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Importe          |                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | En cifra (euros) | En letra (euros)                                                         |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.6: CERRAMIENTOS</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                                                                          |
| 1.6.1 | ml Remate de faldón protector en bajante de cubierta, de chapa de acero prelacado de 0,6 mm. de espesor y 1,80 cm. de desarrollo, incluso replanteo, colocación y fijación de la chapa, p.p. de solapes, mermas, accesorios de fijación y estanqueidad                                                                                                                                                                                                                                               | 31,40            | TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS                                 |
| 1.6.2 | m <sup>2</sup> Panel aislante de poliuretano, de construcción tipo sándwich de 100 mm. de espesor, compuesto de chapa galvanizada de acero de 0,5 mm. y espuma de poliuretano proyectado de 40 kg/m <sup>3</sup> , i/p.p. de remates, apertura y deducción de huecos, completamente montado                                                                                                                                                                                                          | 34,18            | TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS                            |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.7: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                          |
| 1.7.1 | Ud Puerta automática seccional de dimensiones 4,00x4,00 en color blanco, de apertura vertical con raíles, realizada con panel aislante sobre cerco y guías, con cierre, equipo de motorización, cuadro de maniobra, temporizador y célula fotoeléctrica de seguridad, totalmente instalada                                                                                                                                                                                                           | 4.843,73         | CUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.8: URBANIZACIÓN</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                                                                          |
| 1.8.1 | Ud Abeto rojo (Abies excelsea), de 3,5-4m de altura, en cepellón escayolado, trasportado con ayuda de camión grúa, incluso excavación de hoyo de 1x1x1m, plantación y primer riego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 249,47           | DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS          |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.9: SEGURIDAD Y SALUD</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |                                                                          |
| 1.9.1 | Ud Alquiler de caseta prefabricada, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero laminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V | 1.139,91         | MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON                                     |

| Nº     | Designación                                                                                                                                                                                                                                 | Importe          |                                                                   |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                                                                                                                                                                                             | En cifra (euros) | En letra (euros)                                                  |
| 1.9.2  | Ud Mobiliario de caseta de obra                                                                                                                                                                                                             | 902,13           | NOVENTA Y UN CÉNTIMOS<br>NOVECIENTOS DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS |
| 1.9.3  | Ud Botiquín de urgencia para obra, con contenidos obligatorio, colocado en oficina de obra                                                                                                                                                  | 95,22            | NOVENTA Y CINCO EUROS CON VENTIDÓS CÉNTIMOS                       |
| 1.9.4  | m <sup>2</sup> Protección horizontal de huecos y patios, en interiores, con red de poliamida de hilo trenzado, de 4mm de diámetro y malla de 75x75mm, a nivel del forjado, incluso colocación y desmontaje, amortizable en 8 usos, colocada | 3,46             | TRES EUROS CON CUARENTA Y SÉIS CÉNTIMOS                           |
| 1.9.5  | m <sup>2</sup> Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, amortizable en 2 usos, incluso p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje                                                                               | 10,28            | DIEZ EUROS CON VENTIOCHO CÉNTIMOS                                 |
| 1.9.6  | Ud Extintor de polvo seco ABC de 6 kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado                                                                                                                                    | 49,60            | CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS                       |
| 1.9.7  | Ud Cinturón de seguridad de sujeción                                                                                                                                                                                                        | 30,59            | TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                      |
| 1.9.8  | Ud Par de guantes de uso general en lona y serraje                                                                                                                                                                                          | 5,00             | CINCO EUROS                                                       |
| 1.9.9  | Ud Par de botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación                                                                                                               | 45,00            | CUARENTA Y CINCO EUROS                                            |
| 1.9.10 | Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas                                                                                                                                                                                | 6,30             | SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS                                   |
| 1.9.11 | Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado                                                                                                                                                                                   | 18,25            | DIECIOCHO EUROS CON VENTICINCO CÉNTIMOS                           |
| 1.9.12 | Ud Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible                                                                                                                                                                                | 22,00            | VENTIDÓS EUROS                                                    |

| Nº                                                               | Designación                                                                                                                                                        | Importe          |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                  |                                                                                                                                                                    | En cifra (euros) | En letra (euros)                                                    |
| 1.9.13                                                           | Ud Baliza intermitente impulso, totalmente colocada                                                                                                                | 47,47            | CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS                |
| 1.9.14                                                           | Ud Señal de seguridad triangular, de 70cm de lado, normalizada, con trípode tubular, incluso colocación y desmontaje                                               | 18,60            | DIECIOCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS                                |
| <b><u>CAPÍTULO 2: INSTALACIONES</u></b>                          |                                                                                                                                                                    |                  |                                                                     |
| <b><u>SUBCAPÍTULO 2.1: INSTALACIÓN ELECTRICA Y ALUMBRADO</u></b> |                                                                                                                                                                    |                  |                                                                     |
| 2.1.1                                                            | ml Cable de sección 2x2,5 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                       | 11,51            | ONCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS                              |
| 2.1.2                                                            | ml Cable de sección 4x4 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                         | 12,94            | DOCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                            |
| 2.1.3                                                            | ml Cable de sección 4x16 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                        | 19,23            | DIECINUEVE EUROS CON VENTITRÉS CÉNTIMOS                             |
| 2.1.4                                                            | ml Cable de sección 4x25 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                        | 21,14            | VENTIÚN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS                                  |
| 2.1.5                                                            | ml Cable de sección 4x70 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                        | 23,88            | VENTITRÉS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS                         |
| 2.1.6                                                            | ml Derivación individual de 4x95 mm <sup>2</sup> , bajo tubo rígido de PVC, conductores de cobre aislados, para una tensión nominal de 750 V, en sistema trifásico | 30,24            | TREINTA EUROS CON VENTICUATRO CÉNTIMOS                              |
| 2.1.7                                                            | UD Caja para interruptores de control de potencia, de doble aislamiento, precintable y homologada                                                                  | 152,88           | CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS            |
| 2.1.8                                                            | Ud Cuadro general de distribución, formado por caja de doble aislamiento con puerta, interruptores bipolares y magnetotérmicos, totalmente conexionado             | 2.938,32         | DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |

| Nº                                                          | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Importe          |                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | En cifra (euros) | En letra (euros)                                                   |
| 2.1.9                                                       | Ud Cuadro secundario de distribución, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido embarrado de protección, interruptores diferenciales y magnetotérmicos, incluso puentes de cableado, totalmente conexionado                                                                                                                                                                                 | 1564,67          | MIL QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 2.1.10                                                      | Ud Luminaria con lámpara de halogenuros metálicos, de 400 W, para montaje en altura, formada por un compartimento en aleación ligera inyectada, reflector abierto fabricado en aluminio hidroconformado y anodizado. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-21.Clase I. Dimensiones 471x450x550 mm. i/pequeño material, sujeciones colocación y conexionado                                  | 262,88           | DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS         |
| 2.1.11                                                      | Ud Mecanismo interruptor totalmente instalado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 47,41            | CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS                  |
| 2.1.12                                                      | Ud Toma de corriente totalmente instalada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 44,72            | CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS                 |
| 2.1.13                                                      | Ud Toma de tierra para una resistencia de tierra menor o igual a 80 Ohmio y una resistividad de 100 Ohmio, formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, bajo tubo de PVC de 75 mm de diámetro, electrodo de acero cobreado de Ø14,3 mm. y 80 cm de profundidad, hincado en el terreno, cable de cobre desnudo de 1x35 mm <sup>2</sup> de sección, conexionado e instalado | 845,59           | OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |
| <b><u>SUBCAPÍTULO 2.2: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS</u></b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                                                    |
| 2.2.1                                                       | Ud Extintor de polvo ABC (polivalente) con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110                                                                                                                                   | 63,49            | SESENTA Y TRES EUROS CON                                           |

| Nº                                                       | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Importe          |                                                                       |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | En cifra (euros) | En letra (euros)                                                      |
| 2.2.2                                                    | Ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, en PVC rígido de dimensiones 420x297x1 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10,96            | CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                             |
| 2.2.3                                                    | Ud Proyector de luz de emergencia con un flujo 1240 lm. y una iluminancia de 5 lx. Con base antichoque, difusor de metacrilato, baterías herméticas recargables, alimentación a 220 V, lámpara fluorescente, i/replanteo, montaje, pequeño material y conexionado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 68,57            | DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS                                |
| <b><u>SUBCAPÍTULO 2.3: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA</u></b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                                                                       |
| 2.3.1                                                    | Ud Equipo frigorífico para cámara de conservación, formado por dos evaporadores de circulación forzada con paso de aletas diferenciado y dos ventiladores; i/líneas en tubo de cobre calorifugadas, presostato alta/baja, válvulas de expansión y solenoide de líquido, termostato de ambiente, termómetro, filtro deshidratador, visor con indicador de humedad, intercambiador preenfriador, reloj de desescarche, antivibradores en aspiración y descarga, carga de gas refrigerante y aceite incongelable, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, montaje, puesta en marcha y regulación de la instalación | 49.804,25        | SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                   |
| <b><u>SUBCAPÍTULO 2.4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</u></b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                                                                       |
| 2.4.1                                                    | ml Tubería de polietileno alimentario de alta densidad de 20 mm. de diámetro nominal, para agua fría y 10 atm. de presión, que enlaza la llave de paso con los lavamanos, i/reducción de polietileno Ø40 mm. a Ø20 mm., nueva llave de paso de compuerta Ø20 mm., piezas especiales, instalada y funcionando                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3,28             | CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CUATRO EUROS CON VENTICINCO CÉNTIMOS |
| 2.4.2                                                    | Ud Lavamanos en acero inoxidable de 56x45 cm. colocado con pedestal y con anclajes al panelado, llave de escuadra de ½" accionada mediante pedal, latiguillo flexible y válvula de desagüe de 32 mm, totalmente instalado y funcionando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 159,35           | TRES EUROS CON VENTIOCHO CÉNTIMOS                                     |
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  | CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO                    |

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Importe          |                                                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | En cifra (euros) | En letra (euros)                                 |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  | CÉNTIMOS                                         |
|       | <b><u>CAPÍTULO 3: MAQUINARIA Y BIENES DE EQUIPO</u></b><br><b><u>SUBCAPÍTULO 3.1: MAQUINARIA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                                                  |
| 3.1.1 | Ud Máquina cortadora de tallos y raíces para enlucido de cebolla seca, fabricada en acero inoxidable, con avance de producto por vibración sobre rejilla y corte por cuchillas de cobalto, con una producción de 10 t/h y una potencia de 3 kW. i/cinta de retirada de destríos, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento                                                                                                                                                                                                                                   | 23240,00         | VENTITRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS          |
| 3.1.2 | Ud Pesadora automática de cebollas de doble apertura con sistema de conteo de doce básculas y una potencia de 5 kW, fabricada toda en acero inoxidable, con rango de pesadas entre los 2 kg. y los 25 kg, con capacidad para producir 48 ud./min, y controlar un máximo de 4 máquinas de envasado al mismo tiempo. Incorpora terminal con microprocesador de control y pantalla táctil. Incluye una tolva con motor vibratorio, con una capacidad de 2.000 kg, y un elevador con cinta de PVC de 500 mm. de ancho, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento | 65925,00         | SESENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS VENTICINCO EUROS |
| 3.1.3 | Ud Envasadora automática de cebollas para sacos de raschell en bobina continua desde 2 kg. a 25 kg., con una capacidad total de envasado de 10 t/h y una potencia de 5 kW, fabricada toda en acero inoxidable, con sistema de corte y soldado del saco por resistencia eléctrica, llenado y cosido automático del mismo, con etiquetadora con impresora de transferencia térmica para impresión de códigos de barras. Incluye terminal de control con pantalla táctil, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento                                             | 40802,00         | CUARENTA MIL OCHOCIENTOS DOS EUROS               |
| 3.1.4 | Ud Máquina envasadora de cebollas para mallas de 1 kg. a 2 kg. y butis de 1 kg, con una potencia de 0,37 kW. Sistema de conteo y cabezal de cierre automáticos, con grapadora pivotable de 6 mm, ajuste electrónico de la longitud de la malla y cambio de tubo automáticos para producir 33 ud./min. Incorpora transportador de salida de mallas y butis a mesa giratoria de recogida de producto, y etiquetadora para especificaciones de trazabilidad del producto en sistema de "corbata" y "cinta bolduc". Incluye cuadro eléctrico de protección y mando del equipo,                                                                                |                  |                                                  |

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Importe          |                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | En cifra (euros) | En letra (euros)                          |
|       | transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento                                                                                                                                                                                                                                                                | 25720,00         | VENTICINCO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS   |
| 3.1.5 | Ud Peladora de cebollas automática en acero inoxidable y PVC alimentario con capacidad de 1.000 kg/h, de 3,1 kW de potencia, compuesta por tolva de alimentación, cinta elevadora y tren de pelado. Incluye cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento | 64130,00         | SESENTA Y CUATRO MIL CIENTO TREINTA EUROS |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 3.2: BIENES DE EQUIPO</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                           |
| 3.2.1 | Ud Cajón (box), de uso alimentario, fabricados en polietileno de alta densidad de primera fusión, con paredes y fondo rejillados, para contener cebolla pelada, de dimensiones exteriores 1200x1000x580 mm. e interiores 1120x920x425 mm.                                                                                                          | 175,00           | CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS              |



## ***CUADRO DE PRECIOS N° 2***

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                  | Importe         |               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                              | Parcial (euros) | Total (euros) |
|       | <b><u>CAPÍTULO 1: OBRA CIVIL</u></b>                                                                                                                                                                                                                         |                 |               |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.1: MOVIMIENTO DE TIERRAS</u></b>                                                                                                                                                                                                         |                 |               |
| 1.1.1 | m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero                                                                                                                                                  |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,23            |               |
|       | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,60            |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                | 0,03            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                        | 0,03            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 0,89          |
| 1.1.2 | m <sup>3</sup> Excavación en zanjas, en terrenos compactos, 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                                                                                                                                                                                                                                                 | 5,10            |               |
|       | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                   | 3,00            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                        | 0,25            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 8,35          |
| 1.1.3 | m <sup>3</sup> Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, 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                                                                                                                                                                                                                                                 | 10,95           |               |
|       | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,20            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                        | 0,37            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 12,52         |
| 1.1.4 | m <sup>3</sup> Excavación en pozos en terrenos compactos, 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                                                                                                                                                                                                                                                 | 5,10            |               |
|       | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                   | 3,00            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                        | 0,25            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 8,35          |
| 1.1.5 | m <sup>3</sup> Encachado de piedra 40/80 mm. en sub-base de solera, incluso extendido y compactado                                                                                                                                                           |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                 | 10,08           |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                   | 4,88            |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                | 0,45            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                        | 0,46            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 15,87         |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.2: HORMIGONES</u></b>                                                                                                                                                                                                                    |                 |               |
| 1.2.1 | m <sup>3</sup> Hormigón en masa HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación   |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                 | 10,37           |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                   | 70,32           |               |

| Nº                                                | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Importe         |               |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Parcial (euros) | Total (euros) |
|                                                   | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,42            | 83,11         |
| 1.2.2                                             | m <sup>3</sup> Hormigón armado HA-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, Tmáx. 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> ), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE |                 |               |
|                                                   | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 31,55           |               |
|                                                   | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4,03            |               |
|                                                   | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 102,78          |               |
|                                                   | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4,15            | 142,51        |
| 1.2.3                                             | m <sup>2</sup> Solera de hormigón de 15 cm. de espesor realizada con HA-25/P/20, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, armado con acero B 400 S (7 kg/m <sup>2</sup> ), incluso vertido, colocado, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y pulido                                                     |                 |               |
|                                                   | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10,01           |               |
|                                                   | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6,41            |               |
|                                                   | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,60            |               |
|                                                   | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,51            | 17,53         |
| <b><u>SUBCAPÍTULO 1.3: RED DE SANEAMIENTO</u></b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |               |
| 1.3.1                                             | ml Tubería enterrada de PVC sanitario de unión en copa con junta elástica, de 300 mm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, y con p.p. de medios auxiliares                                                                                      |                 |               |
|                                                   | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 26,91           |               |
|                                                   | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8,62            |               |
|                                                   | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,07            |               |
|                                                   | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,10            | 37,70         |
| 1.3.2                                             | ml Tubería enterrada de PVC sanitario de unión en copa con junta lisa, de 50 mm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, y con p.p. de medios auxiliares                                                                                           |                 |               |
|                                                   | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,65            |               |
|                                                   | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6,15            |               |
|                                                   | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,20            |               |
|                                                   | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,24            | 8,24          |
| 1.3.3                                             | Ud Arqueta a pié de bajante 51x51x65 realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado                                                   |                 |               |
|                                                   | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 96,18           |               |

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                      | Importe                         |               |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                  | Parcial (euros)                 | Total (euros) |
|       | Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                             | 8,46<br>3,09<br>3,24            | 110,97        |
| 1.3.4 | Ud Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado |                                 |               |
|       | Mano de obra<br>Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                             | 13,71<br>77,54<br>2,71<br>2,82  | 96,78         |
| 1.3.5 | Ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado |                                 |               |
|       | Mano de obra<br>Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                             | 96,18<br>8,46<br>3,09<br>3,24   | 110,97        |
| 1.3.6 | U Arqueta de registro de 100x100x80cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado              |                                 |               |
|       | Mano de obra<br>Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                             | 127,30<br>13,43<br>4,23<br>4,35 | 149,31        |
| 1.3.7 | Ud Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado |                                 |               |
|       | Mano de obra<br>Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                             | 13,23<br>116,15<br>3,88<br>4,00 | 137,26        |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.4: ESTRUCTURA</u></b>                                                                                                                                                                                                                        |                                 |               |
| 1.4.1 | kg Acero A-42b en perfiles laminados, para estructuras (vigas, pilares metálicos, zunchos y correas metálicas), mediante uniones                                                                                                                                 |                                 |               |

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Importe         |               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Parcial (euros) | Total (euros) |
|       | <p>soldadas, p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado</p> <p>Mano de obra 0,63<br/>Materiales 0,90<br/>Resto de obra 0,03<br/>3 % costes indirectos 0,05</p> <p style="text-align: right;">1,61</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |               |
|       | <p><b><u>SUBCAPÍTULO 1.5: CUBIERTA</u></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |               |
| 1.5.1 | <p>m<sup>2</sup> Cubierta tipo sándwich formada por dos chapas de acero de 0,6 mm de espesor con perfil laminado tipo 75/320, una galvanizada y prelacada la otra con aislamiento de poliuretano de 50 mm, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, totalmente instalado</p> <p>Mano de obra 6,02<br/>Materiales 19,55<br/>Resto de obra 0,75<br/>3 % costes indirectos 0,79</p> <p style="text-align: right;">27,11</p> |                 |               |
| 1.5.2 | <p>ml Canalón rectangular, con una sección de 300x200 mm, incluso con p.p. de elementos de fijación</p> <p>Mano de obra 13,58<br/>Materiales 7,61<br/>Resto de obra 0,63<br/>3 % costes indirectos 0,66</p> <p style="text-align: right;">22,48</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |               |
| 1.5.3 | <p>ml Bajante de aguas de PVC sanitario de 160 mm de diámetro interior, incluso con p.p. de elementos de fijación</p> <p>Mano de obra 3,88<br/>Materiales 8,60<br/>Resto de obra 0,37<br/>3 % costes indirectos 0,39</p> <p style="text-align: right;">13,24</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |               |
|       | <p><b><u>SUBCAPÍTULO 1.6: CERRAMIENTOS</u></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |               |
| 1.6.1 | <p>ml Remate de faldón protector en bajante de cubierta, de chapa de acero prelacado de 0,6 mm. de espesor y 1,80 cm. de desarrollo, incluso replanteo, colocación y fijación de la chapa, p.p. de solapes, mermas, accesorios de fijación y estanqueidad</p> <p>Mano de obra 6,55<br/>Materiales 23,05<br/>Resto de obra 0,89<br/>3 % costes indirectos 0,91</p> <p style="text-align: right;">31,40</p>                                                                                                                                                                  |                 |               |

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Importe         |               |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Parcial (euros) | Total (euros) |
| 1.6.2 | m <sup>2</sup> Panel aislante de poliuretano, de construcción tipo sándwich de 100 mm. de espesor, compuesto de chapa galvanizada de acero de 0,5 mm. y espuma de poliuretano proyectado de 40 kg/m <sup>3</sup> , i/p.p. de remates, apertura y deducción de huecos, completamente montado                                                                                                                                                                                                          |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7,59            |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 24,63           |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,96            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,00            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 | 34,18         |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.7: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |               |
| 1.7.1 | Ud Puerta automática seccional de dimensiones 4,00x4,00 en color blanco, de apertura vertical con railes, realizada con panel aislante sobre cerco y guías, con cierre, equipo de motorización, cuadro de maniobra, temporizador y célula fotoeléctrica de seguridad, totalmente instalada                                                                                                                                                                                                           |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 137,31          |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4520,32         |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 45,02           |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 141,08          |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 | 4.843,73      |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.8: URBANIZACIÓN</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |               |
| 1.8.1 | Ud Abeto rojo (Abies excelsea), de 3,5-4m de altura, en cepellón escayolado, trasportado con ayuda de camión grúa, incluso excavación de hoyo de 1x1x1m, plantación y primer riego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12,72           |               |
|       | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 17,61           |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 204,82          |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7,05            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7,27            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 | 249,47        |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 1.9: SEGURIDAD Y SALUD</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |               |
| 1.9.1 | Ud Alquiler de caseta prefabricada, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero laminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V |                 |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1095,75         |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10,96           |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 33,20           |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 | 1.139,91      |
| 1.9.2 | Ud Mobiliario de caseta de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 867,18          |               |

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                 | Importe                       |               |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                             | Parcial (euros)               | Total (euros) |
|       | Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                      | 8,67<br>26,28                 | 902,13        |
| 1.9.3 | Ud Botiquín de urgencia para obra, con contenidos obligatorio, colocado en oficina de obra                                                                                                                                                  |                               |               |
|       | Mano de obra<br>Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                        | 3,40<br>88,30<br>0,75<br>2,77 | 95,22         |
| 1.9.4 | m <sup>2</sup> Protección horizontal de huecos y patios, en interiores, con red de poliamida de hilo trenzado, de 4mm de diámetro y malla de 75x75mm, a nivel del forjado, incluso colocación y desmontaje, amortizable en 8 usos, colocada |                               |               |
|       | Mano de obra<br>Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                        | 1,52<br>1,80<br>0,04<br>0,10  | 3,46          |
| 1.9.5 | m <sup>2</sup> Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, amortizable en 2 usos, incluso p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje                                                                               |                               |               |
|       | Mano de obra<br>Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                        | 9,46<br>0,42<br>0,10<br>0,30  | 10,28         |
| 1.9.6 | Ud Extintor de polvo seco ABC de 6 kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado                                                                                                                                    |                               |               |
|       | Mano de obra<br>Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                        | 6,85<br>40,82<br>0,48<br>1,45 | 49,60         |
| 1.9.7 | Ud Cinturón de seguridad de sujeción                                                                                                                                                                                                        |                               |               |
|       | Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                        | 29,41<br>0,29<br>0,89         | 30,59         |
| 1.9.8 | Ud Par de guantes de uso general en lona y serraje                                                                                                                                                                                          |                               |               |
|       | Materiales<br>Resto de obra<br>3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                        | 4,40<br>0,45<br>0,15          | 5,00          |

| Nº     | Designación                                                                                                                   | Importe         |               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|        |                                                                                                                               | Parcial (euros) | Total (euros) |
| 1.9.9  | Ud Par de botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación |                 |               |
|        | Materiales                                                                                                                    | 43,18           |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                 | 0,51            |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                         | 1,31            |               |
|        |                                                                                                                               |                 | 45,00         |
| 1.9.10 | Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas                                                                  |                 |               |
|        | Materiales                                                                                                                    | 6,05            |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                 | 0,06            |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                         | 0,19            |               |
|        |                                                                                                                               |                 | 6,30          |
| 1.9.11 | Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado                                                                     |                 |               |
|        | Materiales                                                                                                                    | 17,58           |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                 | 0,14            |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                         | 0,53            |               |
|        |                                                                                                                               |                 | 18,25         |
| 1.9.12 | Ud Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible                                                                  |                 |               |
|        | Materiales                                                                                                                    | 21,21           |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                 | 0,15            |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                         | 0,64            |               |
|        |                                                                                                                               |                 | 22,00         |
| 1.9.13 | Ud Baliza intermitente impulso, totalmente colocada                                                                           |                 |               |
|        | Mano de obra                                                                                                                  | 1,21            |               |
|        | Materiales                                                                                                                    | 44,39           |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                 | 0,48            |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                         | 1,39            |               |
|        |                                                                                                                               |                 | 47,47         |
| 1.9.14 | Ud Señal de seguridad triangular, de 70cm de lado, normalizada, con trípode tubular, incluso colocación y desmontaje          |                 |               |
|        | Mano de obra                                                                                                                  | 3,00            |               |
|        | Materiales                                                                                                                    | 14,88           |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                 | 0,18            |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                         | 0,54            |               |
|        |                                                                                                                               |                 | 18,60         |
|        | <b><u>CAPÍTULO 2: INSTALACIONES</u></b>                                                                                       |                 |               |
|        | <b><u>SUBCAPÍTULO 2.1: INSTALACIÓN ELECTRICA Y ALUMBRADO</u></b>                                                              |                 |               |
| 2.1.1  | ml Cable de sección 2x2,5 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                  |                 |               |
|        | Mano de obra                                                                                                                  | 7,21            |               |
|        | Materiales                                                                                                                    | 3,77            |               |



| Nº    | Designación                                                                                                                                                        | Importe         |               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|       |                                                                                                                                                                    | Parcial (euros) | Total (euros) |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                      | 0,19            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                              | 0,34            | 11,51         |
| 2.1.2 | ml Cable de sección 4x4 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                         |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                       | 7,21            |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                         | 5,12            |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                      | 0,23            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                              | 0,38            | 12,94         |
| 2.1.3 | ml Cable de sección 4x16 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                        |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                       | 10,08           |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                         | 8,22            |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                      | 0,37            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                              | 0,56            | 19,23         |
| 2.1.4 | ml Cable de sección 4x25 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                        |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                       | 8,03            |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                         | 12,09           |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                      | 0,40            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                              | 0,62            | 21,14         |
| 2.1.5 | ml Cable de sección 4x70 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                        |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                       | 9,91            |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                         | 12,82           |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                      | 0,45            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                              | 0,70            | 23,88         |
| 2.1.6 | ml Derivación individual de 4x95 mm <sup>2</sup> , bajo tubo rígido de PVC, conductores de cobre aislados, para una tensión nominal de 750 V, en sistema trifásico |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                       | 9,91            |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                         | 18,87           |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                      | 0,58            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                              | 0,88            | 30,24         |
| 2.1.7 | Ud Caja para interruptores de control de potencia, de doble aislamiento, precintable y homologada                                                                  |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                       | 54,01           |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                         | 91,16           |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                      | 3,26            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                              | 4,45            | 152,88        |

| Nº     | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Importe         |               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Parcial (euros) | Total (euros) |
| 2.1.8  | Ud Cuadro general de distribución, formado por caja de doble aislamiento con puerta, interruptores bipolares y magnetotérmicos, totalmente conexionado                                                                                                                                                                                                                      |                 |               |
|        | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 398,12          |               |
|        | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.404,51        |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 50,11           |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 85,58           |               |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 | 2.938,32      |
| 2.1.9  | Ud Cuadro secundario de distribución, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido embarrado de protección, interruptores diferenciales y magnetotérmicos, incluso puentes de cableado, totalmente conexionado                                                                                                                                                |                 |               |
|        | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 197,36          |               |
|        | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.296,62        |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 25,12           |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 45,57           |               |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 | 1.564,67      |
| 2.1.10 | Ud Luminaria con lámpara de halogenuros metálicos, de 400 W, para montaje en altura, formada por un compartimento en aleación ligera inyectada, reflector abierto fabricado en aluminio hidroconformado y anodizado. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-21.Clase I. Dimensiones 471x450x550 mm. i/pequeño material, sujeciones colocación y conexionado |                 |               |
|        | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13,47           |               |
|        | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 236,64          |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5,11            |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7,66            |               |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 | 262,88        |
| 2.1.11 | Ud Mecanismo interruptor totalmente instalado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |               |
|        | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 29,98           |               |
|        | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15,15           |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,90            |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,38            |               |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 | 47,41         |
| 2.1.12 | Ud Toma de corriente totalmente instalada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |               |
|        | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 28,11           |               |
|        | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14,46           |               |
|        | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,85            |               |
|        | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,30            |               |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 | 44,72         |
| 2.1.13 | Ud Toma de tierra para una resistencia de tierra menor o igual a 80 Ohmio y una resistividad de 100 Ohmio, formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, bajo tubo de PVC de 75 mm de diámetro, electrodo de acero cobreado de Ø14,3 mm. y 80 cm de profundidad, hincado en el terreno, cable de cobre desnudo de                         |                 |               |

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Importe         |               |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Parcial (euros) | Total (euros) |
|       | 1x35 mm <sup>2</sup> de sección, conexionado e instalado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 175,43          |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 629,78          |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15,75           |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24,63           |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 | 845,59        |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 2.2: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |               |
| 2.2.1 | Ud Extintor de polvo ABC (polivalente) con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,45            |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 57,98           |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,21            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,85            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 | 63,49         |
| 2.2.2 | Ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, en PVC rígido de dimensiones 420x297x1 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,50            |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8,92            |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,22            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,32            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 | 10,96         |
| 2.2.3 | Ud Proyector de luz de emergencia con un flujo 1240 lm. y una iluminancia de 5 lx. Con base antichoque, difusor de metacrilato, baterías herméticas recargables, alimentación a 220 V, lámpara fluorescente, i/replanteo, montaje, pequeño material y conexionado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 17,10           |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 47,98           |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,49            |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2,00            |               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 | 68,57         |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 2.3: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |               |
| 2.3.1 | Ud Equipo frigorífico para cámara de conservación, formado por dos evaporadores de circulación forzada con paso de aletas diferenciado y dos ventiladores; i/líneas en tubo de cobre calorifugadas, presostato alta/baja, válvulas de expansión y solenoide de líquido, termostato de ambiente, termómetro, filtro deshidratador, visor con indicador de humedad, intercambiador preenfriador, reloj de desescarce, antivibradores en aspiración y descarga, carga de gas refrigerante y aceite incongelable, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, montaje, puesta en marcha y regulación de la instalación |                 |               |
|       | Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 48353,64        |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1450,61         |               |

| Nº    | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Importe         |               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Parcial (euros) | Total (euros) |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 | 49.804,25     |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 2.4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |               |
| 2.4.1 | ml Tubería de polietileno alimentario de alta densidad de 20 mm. de diámetro nominal, para agua fría y 10 atm. de presión, que enlaza la llave de paso con los lavamanos, i/reducción de polietileno Ø40 mm. a Ø20 mm., nueva llave de paso de compuerta Ø20 mm., piezas especiales, instalada y funcionando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 | 3,28          |
| 2.4.2 | Ud Lavamanos en acero inoxidable de 56x45 cm. colocado con pedestal y con anclajes al panelado, llave de escuadra de ½" accionada mediante pedal, latiguillo flexible y válvula de desagüe de 32 mm, totalmente instalado y funcionando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |               |
|       | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |               |
|       | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |               |
|       | Resto de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 | 159,35        |
|       | <b><u>CAPÍTULO 3: MAQUINARIA Y BIENES DE EQUIPO</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |               |
|       | <b><u>SUBCAPÍTULO 3.1: MAQUINARIA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |               |
| 3.1.1 | Ud Máquina cortadora de tallos y raíces para enlucido de cebolla seca, fabricada en acero inoxidable, con avance de producto por vibración sobre rejilla y corte por cuchillas de cobalto, con una producción de 10 t/h y una potencia de 3 kW. i/cinta de retirada de destríos, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento                                                                                                                                                                                                                                   |                 |               |
|       | Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 22563,10        |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 676,90          | 23.240,00     |
| 3.1.2 | Ud Pesadora automática de cebollas de doble apertura con sistema de conteo de doce básculas y una potencia de 5 kW, fabricada toda en acero inoxidable, con rango de pesadas entre los 2 kg. y los 25 kg, con capacidad para producir 48 ud./min, y controlar un máximo de 4 máquinas de envasado al mismo tiempo. Incorpora terminal con microprocesador de control y pantalla táctil. Incluye una tolva con motor vibratorio, con una capacidad de 2.000 kg, y un elevador con cinta de PVC de 500 mm. de ancho, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento |                 |               |
|       | Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 64004,85        |               |
|       | 3 % costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1920,15         | 65.925,00     |

| Nº                                              | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Importe                     |               |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Parcial (euros)             | Total (euros) |
| 3.1.3                                           | <p>Ud Envasadora automática de cebollas para sacos de raschell en bobina continua desde 2 kg. a 25 kg., con una capacidad total de envasado de 10 t/h y una potencia de 5 kW, fabricada toda en acero inoxidable, con sistema de corte y soldado del saco por resistencia eléctrica, llenado y cosido automático del mismo, con etiquetadora con impresora de transferencia térmica para impresión de códigos de barras. Incluye terminal de control con pantalla táctil, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento</p> <p>Sin descomposición<br/>3 % costes indirectos</p>                                                  | <p>39613,59<br/>1188,41</p> | 40.802,00     |
| 3.1.4                                           | <p>Ud Máquina envasadora de cebollas para mallas de 1 kg. a 2 kg. y butis de 1 kg, con una potencia de 0,37 kW. Sistema de conteo y cabezal de cierre automáticos, con grapadora pivotable de 6 mm, ajuste electrónico de la longitud de la malla y cambio de tubo automáticos para producir 33 ud./min. Incorpora transportador de salida de mallas y butis a mesa giratoria de recogida de producto, y etiquetadora para especificaciones de trazabilidad del producto en sistema de "corbata" y "cinta bolduc". Incluye cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento</p> <p>Sin descomposición<br/>3 % costes indirectos</p> | <p>24970,87<br/>749,13</p>  | 25.720,00     |
| 3.1.5                                           | <p>Ud Peladora de cebollas automática en acero inoxidable y PVC alimentario con capacidad de 1.000 kg/h, de 3,1 kW de potencia, compuesta por tolva de alimentación, cinta elevadora y tren de pelado. Incluye cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento</p> <p>Sin descomposición<br/>3 % costes indirectos</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>62262,13<br/>1867,87</p> | 64.130,00     |
| <b><u>SUBCAPÍTULO 3.2: BIENES DE EQUIPO</u></b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |               |
| 3.2.1                                           | <p>Ud Cajón (box), de uso alimentario, fabricados en polietileno de alta densidad de primera fusión, con paredes y fondo rejillados, para contener cebolla pelada, de dimensiones exteriores 1200x1000x580 mm. e interiores 1120x920x425 mm.</p> <p>Sin descomposición<br/>3 % costes indirectos</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>169,91<br/>5,09</p>      | 175           |

## ***PRESUPUESTOS PARCIALES***

**CAPÍTULO 1: OBRA CIVIL**

**SUBCAPÍTULO 1.1: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b>      | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1.1.1     | m <sup>2</sup> | Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero                                                                                                                                                  | 5.320,00        | 0,89          | 4.734,80       |
| 1.1.2     | m <sup>3</sup> | Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares                                                               | 312,00          | 8,35          | 2.605,20       |
| 1.1.3     | m <sup>3</sup> | Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, 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 | 90,17           | 12,52         | 1.128,93       |
| 1.1.4     | m <sup>3</sup> | Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares                                                                | 468,75          | 8,35          | 3.914,06       |
| 1.1.5     | m <sup>3</sup> | Encachado de piedra 40/80 mm. en sub-base de solera, incluso extendido y compactado                                                                                                                                                           | 798,00          | 15,87         | 12.664,26      |

**SUBCAPÍTULO 1.1: MOVIMIENTO DE TIERRAS.....25.047,25**

**SUBCAPÍTULO 1.2: HORMIGONES**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b>      | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1.2.1     | m <sup>3</sup> | Hormigón en masa HM-20 N/mm <sup>2</sup> , 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 | 105,02          | 83,11         | 8.728,21       |
| 1.2.2     | m <sup>3</sup> | Hormigón armado HA-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, Tmáx.40 mm.,                                                                                                                                                 |                 |               |                |

|       |                |                                                                                                                                                                                                                                              |          |        |           |
|-------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------|
|       |                | para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> ), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE                            | 675,73   | 142,51 | 96.298,28 |
| 1.2.3 | m <sup>2</sup> | Solera de hormigón de 15 cm. de espesor realizada con HA-25/P/20, tamaño máx. árido 20 mm, elaborado en central, armado con acero B 400 S (7 kg/m <sup>2</sup> ), incluso vertido, colocado, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y pulido | 5.320,00 | 17,53  | 93.259,60 |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2: HORMIGONES.....198.286,09**

**SUBCAPÍTULO 1.3: RED DE SANEAMIENTO**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1.3.1     | ml        | Tubería enterrada de PVC sanitario de unión en copa con junta elástica, de 300 mm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, y con p.p. de medios auxiliares                                                   | 1.072,00        | 37,70         | 40.414,40      |
| 1.3.2     | ml        | Tubería enterrada de PVC sanitario de unión en copa con junta lisa, de 50 mm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, y con p.p. de medios auxiliares                                                        | 40,00           | 8,24          | 329,60         |
| 1.3.3     | Ud        | Arqueta a pié de bajante 51x51x65 realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado                | 40,00           | 110,97        | 4.438,80       |
| 1.3.4     | Ud        | Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado | 1,00            | 96,78         | 96,78          |



|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                               |      |        |        |
|-------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|--------|
| 1.3.5 | Ud | Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado | 1,00 | 110,97 | 110,97 |
| 1.3.6 | Ud | Arqueta de registro de 100x100x80cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado             | 2,00 | 149,31 | 298,62 |
| 1.3.7 | Ud | Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 17,5 N/mm2 y tapa de hormigón armado | 1,00 | 137,26 | 137,26 |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3: RED DE SANEAMIENTO.....45.826,43**

**SUBCAPÍTULO 1.4: ESTRUCTURA**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1.4.1     | kg        | Acero A-42b en perfiles laminados, para estructuras (vigas, pilares metálicos, zunchos y correas metálicas), mediante uniones soldadas, p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado | 157.922,07      | 1,61          | 254.254,53     |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4: ESTRUCTURA.....254.254,53**

**SUBCAPÍTULO 1.5: CUBIERTA**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b>      | <b>Descripción</b>                                                                                                                                   | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1.5.1     | m <sup>2</sup> | Cubierta tipo sándwich formada por dos chapas de acero de 0,6 mm de espesor con perfil laminado tipo 75/320, una galvanizada y prelacada la otra con |                 |               |                |

|       |    |                                                                                                                                                                                                                                                      |          |       |            |
|-------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|------------|
|       |    | aislamiento de poliuretano de 50 mm, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, totalmente instalado | 5.320,00 | 27,11 | 144.225,20 |
| 1.5.2 | ml | Canalón rectangular, con una sección de 300x200 mm, incluso con p.p. de elementos de fijación                                                                                                                                                        | 348,00   | 22,48 | 7.823,04   |
| 1.5.3 | ml | Bajante de aguas de PVC sanitario de 160 mm de diámetro interior, incluso con p.p. de elementos de fijación                                                                                                                                          | 300,00   | 13,24 | 3.972,00   |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5: CUBIERTA.....156.020,24**

**SUBCAPÍTULO 1.6: CERRAMIENTOS**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b>      | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1.6.1     | ml             | Remate de faldón protector en bajante de cubierta, de chapa de acero prelacado de 0,6 mm. de espesor y 1,80 cm. de desarrollo, incluso replanteo, colocación y fijación de la chapa, p.p. de solapes, mermas, accesorios de fijación y estanqueidad                          | 216,00          | 31,40         | 6.782,40       |
| 1.6.2     | m <sup>2</sup> | Panel aislante de poliuretano, de construcción tipo sándwich de 100 mm. de espesor, compuesto de chapa galvanizada de acero de 0,5 mm. y espuma de poliuretano proyectado de 40 kg/m <sup>3</sup> , i/p.p. de remates, apertura y deducción de huecos, completamente montado | 924,45          | 34,18         | 31.597,70      |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6: CERRAMIENTOS.....38.380,10**

**SUBCAPÍTULO 1.7: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                        | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1.7.1     | Ud        | Puerta automática seccional de dimensiones 4,00x4,00 en color blanco, de apertura vertical con raíles, realizada con panel aislante sobre |                 |               |                |

cercos y guías, con cierre, equipo de motorización, cuadro de maniobra, temporizador y célula fotoeléctrica de seguridad, totalmente instalada

4,00 4.843,73 19.374,92

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.7: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....19.374,92**

**SUBCAPÍTULO 1.8: URBANIZACIÓN**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                              | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1.8.1     | Ud        | Abeto rojo (Abies excelsa), de 3,5-4m de altura, en cepellón escayolado, transportado con ayuda de camión grúa, incluso excavación de hoyo de 1x1x1m, plantación y primer riego | 60,00           | 249,47        | 14.968,20      |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.8: URBANIZACIÓN.....14.968,20**

**SUBCAPÍTULO 1.9: SEGURIDAD Y SALUD**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b>      | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1.9.1     | Ud             | Alquiler de caseta prefabricada, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero laminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V | 1,00            | 1.139,91      | 1.139,91       |
| 1.9.2     | Ud             | Mobiliario de caseta de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,00            | 902,13        | 902,13         |
| 1.9.3     | Ud             | Botiquín de urgencia para obra, con contenidos obligatorio, colocado en oficina de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00            | 95,22         | 95,22          |
| 1.9.4     | m <sup>2</sup> | Protección horizontal de huecos y patios, en interiores, con red de poliamida de hilo trenzado, de 4mm de diámetro y malla de 75x75mm, a nivel del forjado, incluso colocación y desmontaje,                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |               |                |

|        |                |                                                                                                                                                |          |       |          |
|--------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|----------|
|        |                | amortizable en 8 usos, colocada                                                                                                                | 1.820,00 | 3,46  | 6.297,20 |
| 1.9.5  | m <sup>2</sup> | Protección de andamio con malla tupida de tejido plástico, amortizable en 2 usos, incluso p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje | 2,00     | 10,28 | 20,56    |
| 1.9.6  | Ud             | Extintor de polvo seco ABC de 6 kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado                                          | 1,00     | 49,60 | 49,60    |
| 1.9.7  | Ud             | Cinturón de seguridad de sujeción                                                                                                              | 14,00    | 30,59 | 428,26   |
| 1.9.8  | Ud             | Par de guantes de uso general en lona y serraje                                                                                                | 14,00    | 5,00  | 70,00    |
| 1.9.9  | Ud             | Par de botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación                     | 14,00    | 45,00 | 630,00   |
| 1.9.10 | Ud             | Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas                                                                                      | 14,00    | 6,30  | 88,20    |
| 1.9.11 | Ud             | Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado                                                                                         | 14,00    | 18,25 | 255,50   |
| 1.9.12 | Ud             | Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible                                                                                      | 14,00    | 22,00 | 308,00   |
| 1.9.13 | Ud             | Baliza intermitente impulso, totalmente colocada                                                                                               | 3,00     | 47,47 | 142,41   |
| 1.9.14 | Ud             | Señal de seguridad triangular, de 70cm de lado, normalizada, con trípode tubular, incluso colocación y desmontaje                              | 5,00     | 18,60 | 93,00    |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.9: SEGURIDAD Y SALUD.....10.519,99**

**CAPÍTULO 2: INSTALACIONES**

**SUBCAPÍTULO 2.1: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 2.1.1     | ml        | Cable de sección 2x2,5 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                                                                                 | 560,00          | 11,51         | 6.445,60       |
| 2.1.2     | ml        | Cable de sección 4x4 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                                                                                   | 210,00          | 12,94         | 2.717,40       |
| 2.1.3     | ml        | Cable de sección 4x16 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                                                                                  | 70,00           | 19,23         | 1.346,10       |
| 2.1.4     | ml        | Cable de sección 4x25 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                                                                                  | 140,00          | 21,14         | 2.959,60       |
| 2.1.5     | ml        | Cable de sección 4x70 mm <sup>2</sup> , bajo tubo de PVC                                                                                                                                                                  | 70,00           | 23,88         | 1.671,60       |
| 2.1.6     | ml        | Derivación individual de 4x95 mm <sup>2</sup> , bajo tubo rígido de PVC, conductores de cobre aislados, para una tensión nominal de 750 V, en sistema trifásico                                                           | 76,00           | 30,24         | 2.298,24       |
| 2.1.7     | Ud        | Caja para interruptores de control de potencia, de doble aislamiento, precintable y homologada                                                                                                                            | 1,00            | 152,88        | 152,88         |
| 2.1.8     | Ud        | Cuadro general de distribución, formado por caja de doble aislamiento con puerta, interruptores bipolares y magnetotérmicos, totalmente conexionado                                                                       | 1,00            | 2.938,32      | 2.938,32       |
| 2.1.9     | Ud        | Cuadro secundario de distribución, formado por caja de doble aislamiento con puerta, incluido embarrado de protección, interruptores diferenciales y magnetotérmicos, incluso puentes de cableado, totalmente conexionado | 4,00            | 1.564,67      | 6.258,68       |

|        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |        |           |
|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-----------|
| 2.1.10 | Ud | Luminaria con lámpara de halogenuros metálicos, de 400 W, para montaje en altura, formada por un compartimento en aleación ligera inyectada, reflector abierto fabricado en aluminio hidroconformado y anodizado. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-21.Clase I. Dimensiones 471x450x550 mm. i/pequeño material, sujeciones colocación y conexionado                                  | 100,00 | 262,88 | 26.288,00 |
| 2.1.11 | Ud | Mecanismo interruptor totalmente instalado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 26,00  | 47,41  | 1.232,66  |
| 2.1.12 | Ud | Toma de corriente totalmente instalada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 60,00  | 44,72  | 2.683,22  |
| 2.1.13 | Ud | Toma de tierra para una resistencia de tierra menor o igual a 80 Ohmio y una resistividad de 100 Ohmio, formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm, tapa de hormigón armado, bajo tubo de PVC de 75 mm de diámetro, electrodo de acero cobreado de Ø14,3 mm. y 80 cm de profundidad, hincado en el terreno, cable de cobre desnudo de 1x35 mm <sup>2</sup> de sección, conexionado e instalado | 1,00   | 845,59 | 845,59    |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1: INSTALACIÓN ELECTRICA Y ALUMBRADO....57.837,87**

**SUBCAPÍTULO 2.2: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

| Nº    | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                             | Medición | Precio | Importe  |
|-------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|----------|
| 2.2.1 | Ud | Extintor de polvo ABC (polivalente) con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor, según norma UNE-23110 | 16,00    | 63,49  | 1.015,84 |
| 2.2.2 | Ud | Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, en PVC rígido de dimensiones 420x297x1 mm.                                                                                                                                                                   | 16,00    | 10,96  | 175,36   |
| 2.2.3 | Ud | Proyector de luz de emergencia con un flujo 1240 lm. y una iluminancia de 5 lx. Con base                                                                                                                                                                                |          |        |          |

antichoque, difusor de metacrilato, baterías herméticas recargables, alimentación a 220 V, lámpara fluorescente, i/replanteo, montaje, pequeño material y conexionado

4,00 68,57 274,28

**TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....1.465,48**

**SUBCAPÍTULO 2.3: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA**

| Nº    | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Medición | Precio    | Importe   |
|-------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| 2.3.1 | Ud | Equipo frigorífico para cámara de conservación, formado por dos evaporadores de circulación forzada con paso de aletas diferenciado y dos ventiladores; i/líneas en tubo de cobre calorifugadas, presostato alta/baja, válvulas de expansión y solenoide de líquido, termostato de ambiente, termómetro, filtro deshidratador, visor con indicador de humedad, intercambiador preenfriador, reloj de desescarche, antivibradores en aspiración y descarga, carga de gas refrigerante y aceite incongelable, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, montaje, puesta en marcha y regulación de la instalación | 1,00     | 49.804,25 | 49.804,25 |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3: INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.....49.804,25**

**SUBCAPÍTULO 2.4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

| Nº    | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Medición | Precio | Importe |
|-------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------|
| 2.4.1 | ml | Tubería de polietileno alimentario de alta densidad de 20 mm. de diámetro nominal, para agua fría y 10 atm. de presión, que enlaza la llave de paso con los lavamanos, i/reducción de polietileno Ø40 mm. a Ø20 mm., nueva llave de paso de compuerta Ø20 mm., piezas especiales, instalada y funcionando | 10,00    | 3,28   | 32,80   |
| 2.4.2 | Ud | Lavamanos en acero inoxidable de 56x45 cm. colocado con pedestal y con anclajes al panelado, llave de escuadra de ½" accionada mediante pedal, latiguillo flexible y válvula de desagüe de 32 mm, totalmente instalado y funcionando                                                                      |          |        |         |

2,00 159,35 318,70

**TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....351,50**

**CAPÍTULO 3: MAQUINARIA Y BIENES DE EQUIPO**

**SUBCAPÍTULO 3.1: MAQUINARIA**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b> |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 3.1.1     | Ud        | Máquina cortadora de tallos y raíces para enlucido de cebolla seca, fabricada en acero inoxidable, con avance de producto por vibración sobre rejilla y corte por cuchillas de cobalto, con una producción de 10 t/h y una potencia de 3 kW. i/cinta de retirada de destriós, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento                                                                                                                                                                                                                                   | 1,00            | 23.240,00     | 23.240,00      |
| 3.1.2     | Ud        | Pesadora automática de cebollas de doble apertura con sistema de conteo de doce básculas y una potencia de 5 kW, fabricada toda en acero inoxidable, con rango de pesadas entre los 2 kg. y los 25 kg, con capacidad para producir 48 ud./min, y controlar un máximo de 4 máquinas de envasado al mismo tiempo. Incorpora terminal con microprocesador de control y pantalla táctil. Incluye una tolva con motor vibratorio, con una capacidad de 2.000 kg, y un elevador con cinta de PVC de 500 mm. de ancho, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento | 1,00            | 65.925,00     | 65.925,00      |
| 3.1.3     | Ud        | Envasadora automática de cebollas para sacos de raschell en bobina continua desde 2 kg. a 25 kg., con una capacidad total de envasado de 10 t/h y una potencia de 5 kW, fabricada toda en acero inoxidable, con sistema de corte y soldado del saco por resistencia eléctrica, llenado y cosido automático del mismo, con etiquetadora con impresora de transferencia térmica para impresión de códigos de barras. Incluye terminal de control con pantalla táctil, cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto                                                            |                 |               |                |



|                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |           |                   |
|-----------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-------------------|
|                                               |    | funcionamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |           |                   |
|                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,00 | 40.802,00 | 40.802,00         |
| 3.1.4                                         | Ud | Máquina envasadora de cebollas para mallas de 1 kg. a 2 kg. y butis de 1 kg, con una potencia de 0,37 kW. Sistema de conteo y cabezal de cierre automáticos, con grapadora pivotable de 6 mm, ajuste electrónico de la longitud de la malla y cambio de tubo automáticos para producir 33 ud./min. Incorpora transportador de salida de mallas y butis a mesa giratoria de recogida de producto, y etiquetadora para especificaciones de trazabilidad del producto en sistema de "corbata" y "cinta bolduc". Incluye cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento |      |           |                   |
|                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,00 | 25.720,00 | 25.720,00         |
| 3.1.5                                         | Ud | Peladora de cebollas automática en acero inoxidable y PVC alimentario con capacidad de 1.000 kg/h, de 3,1 kW de potencia, compuesta por tolva de alimentación, cinta elevadora y tren de pelado. Incluye cuadro eléctrico de protección y mando del equipo, transporte, montaje, puesta en marcha y regulación hasta su correcto funcionamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |           |                   |
|                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,00 | 64.130,00 | 64.130,00         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1: MAQUINARIA.....</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |           | <b>219.817,00</b> |

**SUBCAPÍTULO 3.2: BIENES DE EQUIPO**

| <b>Nº</b>                                     | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b>   |
|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|------------------|
| 3.2.1                                         | Ud        | Cajón (box), de uso alimentario, fabricados en polietileno de alta densidad de primera fusión, con paredes y fondo rejillados, para contener cebolla pelada, de dimensiones exteriores 1200x1000x580 mm. e interiores 1120x920x425 mm. |                 |               |                  |
|                                               |           |                                                                                                                                                                                                                                        | 200,00          | 175,00        | 35.000,00        |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1: MAQUINARIA.....</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                        |                 |               | <b>35.000,00</b> |

## ***PRESUPUESTO GENERAL***

| <b>CAPÍTULO</b> | <b>RESUMEN</b>                                        | <b>IMPORTE (€)</b>         |
|-----------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1               | <u>OBRA CIVIL:</u>                                    |                            |
| 1.1             | MOVIMIENTO DE TIERRAS.....                            | 25.047,25                  |
| 1.2             | HORMIGONES.....                                       | 198.286,09                 |
| 1.3             | RED DE SANEAMIENTO.....                               | 45.826,43                  |
| 1.4             | ESTRUCTURA.....                                       | 254.254,53                 |
| 1.5             | CUBIERTA.....                                         | 156.020,24                 |
| 1.6             | CERRAMIENTOS.....                                     | 38.380,10                  |
| 1.7             | CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....                         | 19.374,92                  |
| 1.8             | URBANIZACIÓN.....                                     | 14.968,20                  |
| 1.9             | SEGURIDAD Y SALUD.....                                | 10.519,99                  |
|                 | <b>TOTAL PARTIDA OBRA CIVIL</b>                       | <b>762.677,75</b>          |
| 2               | <u>INSTALACIONES:</u>                                 |                            |
| 2.1             | INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO.....                | 57.837,87                  |
| 2.2             | INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....                     | 1.465,48                   |
| 2.3             | INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.....                          | 49.804,25                  |
| 2.4             | INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....                        | 351,50                     |
|                 | <b>TOTAL PARTIDA INSTALACIONES</b>                    | <b>109.459,10</b>          |
| 3               | <u>MAQUINARIA Y BIENES DE EQUIPO:</u>                 |                            |
| 3.1             | MAQUINARIA.....                                       | 219.817,00                 |
| 3.2             | BIENES DE EQUIPO.....                                 | 35.000,00                  |
|                 | <b>TOTAL PARTIDA MAQUINARIA Y BIENES DE EQUIPO</b>    | <b>254.817,00</b>          |
|                 | <b><u>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</u></b> | <b><u>1.126.953,85</u></b> |

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO VENTISÉIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez

## ***RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO***

| <b>CAPÍTULO</b>                          | <b>RESUMEN</b>                     | <b>IMPORTE (€)</b>         |
|------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 1                                        | OBRA CIVIL.....                    | 762.677,75                 |
| 2                                        | INSTALACIONES.....                 | 109.459,10                 |
| 3                                        | MAQUINARIA Y BIENES DE EQUIPO..... | 254.817,00                 |
| <b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b> |                                    | <b>1.126.953,85</b>        |
|                                          | Gastos generales (16% s/PEM)       | 180.312,62                 |
|                                          | Beneficio empresarial (6% s/PEM)   | 67.617,23                  |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>         |                                    | <b>1.374.883,70</b>        |
|                                          | IVA (21% s/TOTAL PRESUPUESTO)      | 288.725,58                 |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>     |                                    | <b><u>1.663.609,28</u></b> |

Asciende el presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS NUEVE EUROS CON VENTIOCHO CÉNTIMOS.

Arévalo, junio 2014

Fdo.: Antonio Ávalos Jiménez