



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Proyecto de mejora de explotación de ovino
de carne en el TM de Castrejón de Trabancos
(Valladolid)**

Alumno: Raúl Tabera García

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Julio 2018

Copia para el tutor/a



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO I: MEMORIA

**Proyecto de mejora de explotación de ovino
de carne en el TM de Castrejón de Trabancos
(Valladolid)**

Alumno: Raúl Tabera García

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Julio 2018

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO I: MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del proyecto	1
1.1. Naturaleza del proyecto	1
1.2. Emplazamiento	1
1.3. Agentes	1
2. Bases del proyecto	2
2.1. Condicionantes del proyecto	2
2.1.1. Condicionantes del promotor	2
2.1.2. Condicionantes legales.....	2
2.2. Situación actual	2
3. Estudio de alternativas	3
3.1. Identificación de alternativas	3
3.2. Evaluación de alternativas	4
3.2.1. Sistema de explotación.....	4
3.2.2. Ritmo reproductivo.....	4
3.2.3. Solera de la nave.....	4
3.2.4. Cerramientos de la nave.....	5
3.2.5. Material de la estructura de la nave	5
3.2.6. Material de cubierta de la nave	5
4. Ingeniería del proyecto	5
4.1. Ingeniería del proceso	5
4.2. Ingeniería de las obras	8
4.2.1. Diseño de las obras	9
4.2.2. Diseño de las instalaciones	10
5. Programación de las obras	11
6. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	13
6.1. DB SE Seguridad Estructural	13
6.2. DB SI Seguridad en Caso de Incendio	13
6.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad	14
6.4. DB HS Salubridad	16
6.5. DB HR Protección frente al Ruido	16
6.6. DB HE Ahorro de Energía	16
7. Evaluación ambiental	17
8. Estudio económico	17
9. Resumen del presupuesto	18

1. Objeto del proyecto

1.1. Naturaleza del proyecto

Este proyecto consiste en la mejora de una explotación de ovino con orientación cárnica en la localidad de Castrejón de Trabancos (Valladolid). Entre los aspectos a mejorar en la actual explotación se encuentran: manejo reproductivo, alimentación e instalaciones.

Para ello se proyecta la construcción de una nave ganadera con el objetivo de aumentar el nivel de bienestar animal y facilitar el trabajo del ganadero.

Todo el proyecto tiene como fin último el aumento de la rentabilidad de la explotación y aumentar la eficiencia en el trabajo, así como la calidad de vida del promotor.

1.2. Emplazamiento

La construcción se ejecutará en el mismo recinto donde hoy en día se lleva a cabo la actividad ganadera. Está ubicado en el término municipal de Castrejón de Trabancos, provincia de Valladolid, en la zona localmente conocida como "El Chozo", a las afueras del pueblo. Corresponde a la parcela 5130 del polígono 1 del municipio.

Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

- Latitud: 41° 15' 19,46" N
- Longitud: 5° 10' 22,86" W
- Altitud: 734 m

La parcela limita de la siguiente forma:

- Norte: Camino a Alaejos.
- Sur: Sendero para acceder a eras contiguas; polígono 1, parcelas 5127, 5128 y 5129.
- Este: Parcela 5153, polígono 1.
- Oeste: Carretera VA-802.

El acceso a la explotación tiene lugar por la esquina situada en el sureste de la parcela a través de un sendero.

1.3. Agentes

Los agentes responsables de este proyecto son:

- Promotor: Miguel Martín Temprana
- Proyectista: Raúl Tabera García, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
- Director de obra: Raúl Tabera García, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

2. Bases del proyecto

2.1. Condicionantes del proyecto

2.1.1. Condicionantes del promotor

Los condicionantes del promotor son la base de la toma de decisiones para el diseño del proyecto. El resultado final del proyecto debe estar acorde a las exigencias expuestas inicialmente por el promotor. Estos condicionantes son los siguientes:

- Mejorar la rentabilidad de la explotación.
- Realizar la construcción de la nave ganadera en el mismo lugar en el que se encuentra actualmente la explotación.
- Continuar con la orientación productiva llevada a cabo hasta ahora, es decir, que el objetivo productivo sea la venta de lechazos.
- Utilizar la raza Castellana, con los mismos animales que tiene en la actualidad.
- Mantener la mano de obra que hay en la empresa.
- Mejorar el bienestar animal.

2.1.2. Condicionantes legales

Los condicionantes legales que afectan a este proyecto quedan reflejados en *Anejo I: Condicionantes*, donde se enumera la legislación referente a construcción, a residuos de construcción, instalaciones, seguridad y salud y estudio ambiental.

2.2. Situación actual

Actualmente la explotación cuenta con 1.300 animales de la raza Castellana, tanto en la variedad blanca como en la variedad negra. Está gestionada por tres personas

mediante un sistema semiextensivo, sacando las ovejas a pastar y aprovechando los recursos pastables del término municipal.

La explotación tiene una nave ganadera de 400 m² de superficie. Se trata de una construcción de 10 m de luz y 40 m de longitud, de estructura a base de pórticos de hormigón armado prefabricado, correas de hormigón, cubierta de fibrocemento y cerramientos de ladrillo hueco doble.

Dentro de esta nave hay un espacio dedicado a oficina, baño y vestuario, por lo que no será necesario construirlo en las nuevas instalaciones que son objeto de este proyecto.

En este momento se utiliza para albergar a las ovejas paridas durante el periodo de lactación de los lechazos.

El resto del rebaño se encuentra en un corral exterior que ocupa gran parte de la parcela (3.000 m²), donde también hay una zona con un cobertizo de aproximadamente 320 m². Bajo esta zona cubierta hay comederos para paja y pienso colgados de la pared.

Toda la parcela está rodeada por un cerramiento de ladrillo hueco doble de 1,60 m de altura.

La base de la alimentación del rebaño es el pastoreo dentro del término municipal, en rastrojeras, eriales, zonas de la ribera del río, prados, etc. Por tanto, los gastos en alimentación son prácticamente nulos.

El manejo reproductivo llevado a cabo es el de monta continua, manteniendo a los machos junto a las ovejas durante todo el año. Esto provoca un reparto irregular de la producción de lechazos a lo largo del año, con periodos con escasos animales para vender lo que repercute en su comercialización. El porcentaje de reposición se sitúa en el 10%.

La cubrición se produce mediante monta natural con los carneros de la explotación y sin utilizar ningún método de control del ciclo sexual, lo que implica una fertilidad en torno al 65% y un ritmo reproductivo de 1 parto al año.

La principal fuente de ingresos es la venta de los corderos lechales dentro de la IGP Lechazo de Castilla y León, aunque también se comercializa la lana y los animales de desvieje. En el proyecto se seguirán comercializando los mismos productos, aunque aumentando la productividad de la explotación.

3. Estudio de alternativas

3.1. Identificación de alternativas

Las alternativas que se valoran en este proyecto son las que se enumeran a continuación:

- Sistema de explotación

- Ritmo reproductivo
- Solera de la nave
- Cerramientos de la nave
- Material de la estructura de la nave
- Material de cubierta de la nave

3.2. Evaluación de alternativas

Para la elección de las alternativas se ha realizado un análisis multicriterio de cada una de ellas como puede verse en el *Anejo III: Estudio de alternativas*.

3.2.1. Sistema de explotación

Las dos opciones que se han planteado a la hora de elegir el sistema de explotación son continuar con el sistema semiextensivo o intensificarlo.

Los criterios para elegir un sistema u otro son el aprovechamiento de los recursos pastables en el término municipal, la mano de obra necesaria, los costes generales y la adaptación de la raza.

La alternativa elegida es el sistema semiextensivo al tener un mejor aprovechamiento de los recursos pastables, menores costes generales y buena adaptación de la raza Castellana a este tipo de sistema.

3.2.2. Ritmo reproductivo

Los tres ritmos reproductivos que se pueden plantear en una explotación de este tipo son el de 1 parto al año, 3 partos en 2 años o 5 partos en 3 años. Para elegir entre ellos se han analizado la dificultad en el manejo del rebaño, el grado de intensificación (productividad), la adaptación de las parideras a épocas de precios favorables y a la orientación productiva.

Analizando los criterios mencionados y comparándolos se decide adoptar un ritmo reproductivo de 3 partos en 2 años.

3.2.3. Solera de la nave

Se plantea la posibilidad de ejecutar la solera de la nave con tierra apisonada o con hormigón. A través de los criterios del coste, mantenimiento y las condiciones higiénicas

se concluye realizar la solera de hormigón, debido al escaso mantenimiento y a las mejores condiciones higiénicas.

3.2.4. Cerramientos de la nave

Los cerramientos pueden ser de ladrillo hueco doble, bloque hueco de hormigón, chapa metálica o de placas de hormigón prefabricado. Después de analizar el coste, aislamiento térmico, estética y tiempo de ejecución de cada material se llega a un empate en el análisis multicriterio entre el bloque hueco de hormigón y las placas de hormigón prefabricado.

Se decide ejecutar los cerramientos laterales de la nave con placas de hormigón prefabricado y los frontales con bloque hueco de hormigón.

3.2.5. Material de la estructura de la nave

La estructura de la nave puede ser de hormigón armado, de acero o de madera. Para evaluar qué opción es más interesante en este proyecto se analiza el coste, la versatilidad del material, su vida útil, las condiciones higiénicas, el mantenimiento y su ejecución.

La alternativa que se va a llevar a cabo es la estructura en acero por su rapidez de ejecución y versatilidad.

3.2.6. Material de cubierta de la nave

Para el material de la cubierta se plantea la posibilidad de realizarla con fibrocemento, panel sándwich, teja cerámica o chapa perfilada de acero. Como criterios para su elección se han utilizado su coste, peso, aislamiento térmico que proporciona, rapidez de ejecución y mantenimiento.

La alternativa elegida para el material de la cubierta es el panel sándwich, debido principalmente al buen aislamiento térmico y a su facilidad y rapidez de ejecución.

4. Ingeniería del proyecto

4.1. Ingeniería del proceso

La raza que se va a utilizar es la que tienen actualmente, la Castellana, ya que posee gran capacidad de adaptación al sistema de manejo que se va a llevar a cabo, rusticidad y además es un condicionante del promotor. El objetivo productivo será la venta de lechazos con destino al matadero bajo la IGP Lechazo de Castilla y León. También se

comercializarán los animales de desvieje y la lana. El estiércol producido se almacenará en el estercolero y se dará a un agricultor a cambio de la paja que se usará en alimentación y en la cama para los animales.

El sistema de explotación seguirá siendo el semiextensivo, con alimentación principalmente basada en el aprovechamiento de pastos naturales, rastrojos, barbechos, etc. mediante pastoreo dentro del término municipal. La alimentación del rebaño en el aprisco se diseñará para cubrir las necesidades de los animales en cada una de sus fases productivas, y será distribuida mediante un carro unifeed a lo largo del pasillo de alimentación de la nueva nave diseñada. El alimento se repartirá en el suelo, junto al vallado interior de la nave.

Las raciones diseñadas son las siguientes:

- Ración para ovejas en mantenimiento: abarca el período seco, cubrición y 2/3 de la gestación. Se utilizará esta ración en las épocas del año en las que los recursos pastables sean escasos y cuando la climatología sea adversa, momentos en los que se alimentará a los animales en el aprisco.
- Ración para ovejas en parto: las ovejas permanecerán estabuladas dos semanas antes del parto para garantizar una adecuada condición corporal en ese momento.
- Ración para ovejas en lactación: se suministrará durante el mes que permanecen con los lechazos en la nave.
- Ración para la reposición: se alimentará a la reposición en las antiguas instalaciones para garantizar un adecuado desarrollo hasta su segundo parto.

El manejo de la alimentación se muestra en la Figura 1.

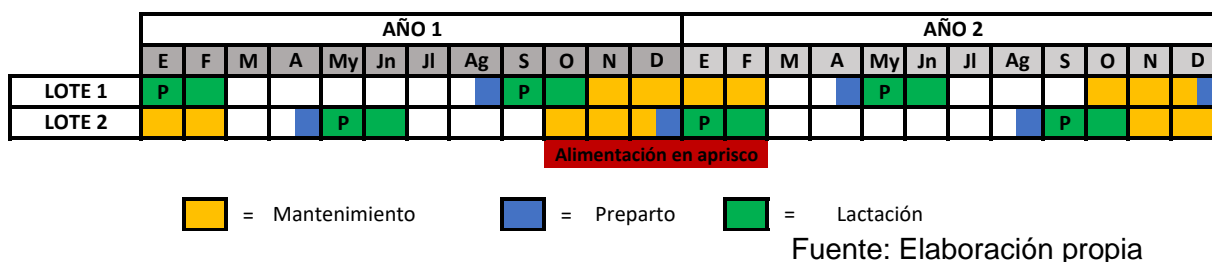
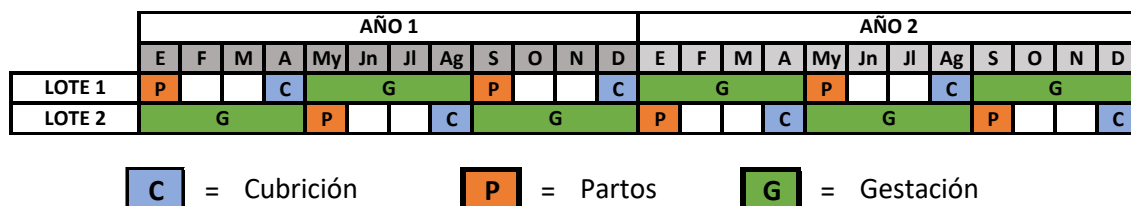


Figura 1: Tipos de alimentación

La mayor parte de las materias primas de las raciones se producen en la explotación agrícola del promotor, por lo que sólo será necesario comprar los correctores vitamínicos y minerales.

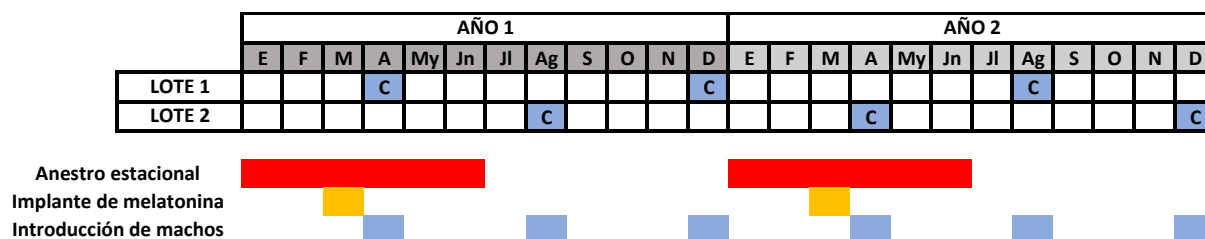
La explotación contará con un total de 1.300 cabezas de ganado ovino repartidas de la siguiente forma: 1.048 ovejas productoras, 35 carneros y 217 animales de reposición (210 corderas y 7 corderos).

Las ovejas productoras se alojarán en la nave nueva durante las noches, dos semanas antes del parto, durante el mes de lactación de los lechazos y en épocas de escasez de pasto. Se dividirán en dos lotes homogéneos de 524 ovejas que seguirán un ritmo reproductivo de 3 partos en 2 años de manera que se reparta la producción de lechazos a lo largo del año (Figura 2). Cada lote seguirá el mismo manejo reproductivo pero con un desfase de cuatro meses. Para conseguirlo se emplearán métodos de control del ciclo sexual mediante efecto macho y tratamiento con melatonina en los periodos de anestro estacional (abril) como se muestra en la Figura 3.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Esquema productivo



Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Planificación del tratamiento con melatonina

En cuanto al manejo de los lechazos, permanecerán en la nave con las ovejas hasta su venta a los 25-35 días tras su nacimiento con un peso vivo de 9-12 kg. Se alimentarán exclusivamente a base de leche materna.

Los carneros permanecerán aislados en otras instalaciones del promotor, lejos de la explotación, para favorecer el efecto macho en las ovejas durante los periodos de cubrición, cuando se alojarán con ellas. La relación machos/hembras es de 1/15.

Se considera un porcentaje de reposición del 20%, lo que supone un total de 217 animales (210 corderas y 7 corderos). La reposición se elegirá de los nacidos en la paridera de enero (época de precios desfavorables), pudiendo realizar la primera cubrición de las corderas en agosto del mismo año, con 8 meses de edad y cuando hayan alcanzado al menos 2/3 de su peso vivo adulto. Las corderas de reposición se alojarán en la nave antigua que hay en la explotación.

Este apartado está explicado con más detalle en el *Anejo IV: Ingeniería del proceso*.

4.2. Ingeniería de las obras

Se proyecta la construcción de una nave ganadera para albergar a las ovejas y un estercolero para el manejo de los residuos.

Un aspecto a tener en cuenta a la hora de diseñar las obras es el hecho de que ya existe una pequeña nave de 400 m² en la misma parcela. Como ya se ha comentado, esta construcción tiene aseo, vestuario y oficina, por lo que no es necesario su planeamiento en este proyecto. Una parte de esta antigua nave se utilizará para albergar a los animales de reposición y otra como lazareto.

Las necesidades de espacio de la nave aprisco vienen condicionadas por los animales que se alojarán en ella, es decir, ovejas productoras y carneros en época de cubrición. A través de los cálculos realizados en el *Anejo VI: Ingeniería de las obras* se considera necesaria una superficie útil de 1.440 m², a lo que hay que sumar el espacio del pasillo de alimentación y manejo de 5 m de ancho. En función de lo anterior, se establece una superficie total de la nave de 2.070 m².

Debido a la geometría de la parcela y a la ubicación de la nave, es necesario situar una puerta lateral para el acceso por su parte posterior. Esta puerta permitirá también la entrada con el carro unifeed para repartir la alimentación y facilitará las labores que se lleven a cabo.

Las características constructivas del proyecto son:

- Nave-aprisco:
 - o Longitud: 90 m
 - o Anchura: 23 m
 - o Altura al alero: 4 m
 - o Altura a cumbrera: 6,50 m
 - o Pendiente de la cubierta: 17,4%
 - o Superficie: 2.070 m²

- Estercolero:
 - o Longitud: 13 m
 - o Anchura: 13 m
 - o Altura: 2 m
 - o Superficie: 169 m²
 - o Volumen: 338 m³

4.2.1. Diseño de las obras

a) Movimiento de tierras

Mediante el desbroce y limpieza del terreno en una profundidad de 30 cm aproximadamente, se retirará la tierra superficial con medios mecánicos del área de actuación.

No será necesario la nivelación del terreno ya que no tiene pendiente.

Se procederá a la excavación, con medios mecánicos, de los pozos y zanjas de las zapatas y vigas de atado de las cimentaciones, con carga a camión y traslado a vertedero autorizado de la tierra sobrante.

b) Cimentaciones

La cimentación de la nave-aprisco se ejecutará mediante zapatas rectangulares aisladas y centradas, unidas entre sí por vigas de atado. Habrá tres tipos de zapatas diferentes con las siguientes dimensiones:

- Zapatas pórticos tipo: 2,80 x 3,35 x 1,25 m
- Zapatas pórticos hastiales: 2,00 x 2,00 x 1,10 m
- Zapatas pilares intermedios: 2,40 x 2,40 x 1,10 m

Estarán formadas por hormigón HA-25/B/20/I y la armadura con acero corrugado B500S.

Los pilares de la estructura metálica se unirán a las zapatas mediante placas de anclaje, a las que irán soldados.

La cimentación del estercolero se realizará mediante una zapata corrida de sección 40 x 40 cm.

c) Estructura

La estructura será de acero laminado S275, formado por 19 pórticos rígidos a dos aguas (17 pórticos tipo y 2 pórticos hastiales) separados entre sí una distancia de 5 m.

Los pórticos tipo estarán formados por perfiles HEB 300 actuando como pilares y por perfiles IPE 360 como vigas.

Los pórticos hastiales están proyectados con perfiles HEB 240 en los pilares y perfiles IPE 270 en las vigas. En estos pórticos se instalarán cuatro pilares intermedios de apoyo con perfiles tipo IPE 270.

En la cumbrera de la nave aprisco se dispondrá un caballete para permitir una adecuada ventilación de la nave, que se realizará con perfiles IPE 180 arriostrados con perfiles IPE 120.

d) Soleras

Tanto la solera de la nave-aprisco como la del estercolero se ejecutarán con una capa de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor sobre una capa de 15 cm de encachado de piedra caliza compactada. La de la nave tendrá una pendiente del 1% dirigida hacia las canaletas de la red de saneamiento y la del estercolero hacia la fosa séptica.

e) Cerramientos

Las paredes laterales de la nave se cerrarán con paneles prefabricados de hormigón hasta una altura de 3 m y con espesor de 14 cm. En la superficie de la pared que no está cubierta (aberturas para ventilación) se instalarán mallas antipájaros.

El cerramiento de la pared frontal y trasera se llevará a cabo mediante bloque hueco de hormigón recibido exteriormente con mortero de cemento.

f) Cubierta

La cubierta de la nave estará formada por panel sándwich de 30 mm de espesor y aislamiento de poliuretano, sobre correas tipo ZF-200 x 3.0 de acero S235 y separadas 1,50 m entre sí.

La cubierta es a dos aguas y tendrá una pendiente del 17,4%.

Todas las soluciones constructivas están justificadas en el *Anejo VI: Ingeniería de las obras*.

4.2.2. Diseño de las instalaciones

a) Instalación eléctrica

Se proyecta la instalación eléctrica para la nave-aprisco con 27 puntos de luz interior, 3 puntos de luz exterior y 6 tomas de fuerza. La parcela donde se ubicará la edificación

ya cuenta con suministro eléctrico de corriente alterna a 230 V en la antigua nave. Por lo tanto, será necesario dimensionar una nueva derivación individual para abastecer la nueva construcción.

Los cálculos y el dimensionado de los conductores está reflejado en el *Anejo VI: Ingeniería de las obras*.

b) Instalación de fontanería

La instalación de fontanería consistirá en la colocación de los bebederos necesarios y las tuberías que los abastezcan. Serán necesarios 35 bebederos para ganado ovino, individuales, con boya y nivel constante que se dispondrán en la pared a una altura de 0,5 m del suelo.

El suministro de agua será a través de la red de abastecimiento municipal que proporciona presión y aptitud para el consumo suficiente.

El dimensionado de las conducciones de agua está detallado en el *Anejo VI: Ingeniería de las obras*.

c) Instalación de saneamiento

Red de evacuación de aguas residuales

Se colocarán canaletas en los corrales donde estarán las ovejas para recoger los residuos líquidos que no absorba la cama y también el agua que se emplee en su limpieza. Tendrán una pendiente del 1% hacia las arquetas que lo recogerán para acabar en la fosa séptica.

Red de evacuación de aguas pluviales

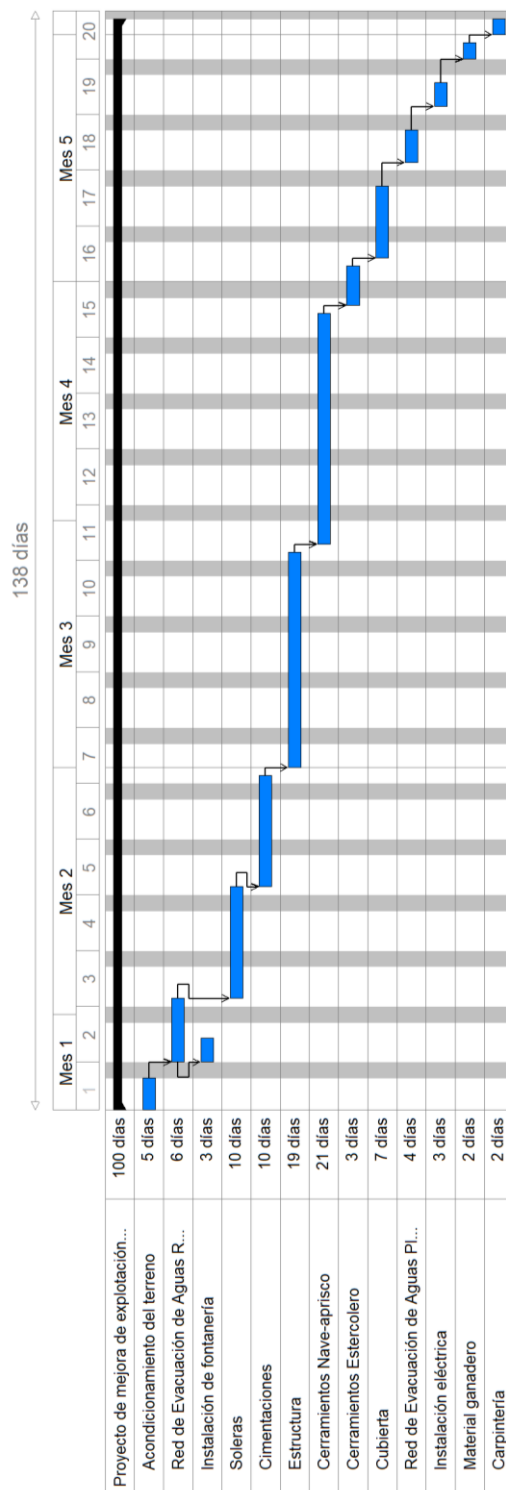
Para la evacuación del agua de lluvia de la cubierta se instalarán canalones de aluminio lacado en el alero de la cubierta con una pendiente del 1% y 18 bajantes (9 por cada lado).

La justificación de las soluciones adoptadas en cuanto a la instalación de saneamiento se encuentra en el *Anejo VI: Ingeniería de las obras*.

5. Programación de las obras

En el *Anejo IX: Programación de las obras* se describen detalladamente las actividades y sus tiempos correspondientes para la correcta programación de las obras.

En la Figura 4 se puede ver el diagrama de Gantt del proceso de ejecución de las obras del proyecto.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Diagrama de Gantt

6. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

6.1. DB SE Seguridad Estructural

El objetivo de este DB 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. Para cumplir este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las siguientes exigencias básicas:

- Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

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 del edificio, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

- Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Todos los diseños y cálculos realizados en este proyecto cumplen con las instrucciones de este DB en cuanto a Seguridad Estructural como queda reflejado en el *Anejo VI: Ingeniería de las obras*.

6.2. DB SI Seguridad en Caso de Incendio

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

Este reglamento queda recogido en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. En su artículo 2, que trata sobre el ámbito de aplicación del reglamento, dice: "Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares".

Por lo tanto, el DB de Seguridad en Caso de Incendio no es de aplicación en este proyecto en el que se lleva a cabo una actividad agropecuaria.

6.3.DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

- SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

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.

Resbaladidad de los suelos:

Para zonas interiores secas con superficies con pendiente menor del 6% se establece una clase de suelo mínima de 1, ya que la solera será de hormigón.

- SUA 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.

Impacto con elementos fijos:

No hay elementos fijos que sobresalgan de las fachadas ni elementos salientes que se encuentren situados en zonas de circulación y que estén a menos de 2,20 m de altura.

Impacto con elementos practicables:

No hay elementos practicables que invadan zonas de circulación.

Impacto con elementos frágiles:

No hay superficies acristaladas en toda la edificación.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

No hay superficies acristaladas en toda la edificación que se puedan confundir con puertas o aberturas.

Atrapamiento:

No hay proyectada ninguna puerta corredera o similar que provoque un riesgo de atrapamiento.

- SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

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

Ninguna puerta de la edificación tiene dispositivos para su bloqueo desde el interior, por lo que las personas no podrán quedar accidentalmente atrapadas.

- SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

La edificación cuenta con instalación de alumbrado, que permite estar siempre por encima de los valores mínimos que exige el CTE. No es necesario el alumbrado de emergencia porque el recinto tendrá una ocupación mucho menor de 100 personas, como se indica en el SUA 4.

- SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por 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 sección no es de aplicación a este proyecto debido a que su uso es agropecuario.

- SUA 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.

Esta sección no es de aplicación a este proyecto ya que no existen piscinas, pozos o depósitos en él.

- SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

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

Esta sección va orientada a las zonas de uso *Aparcamiento*, por lo que en este caso no es de aplicación al no existir dicho uso en el proyecto.

- SUA 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.

No es necesario instalar sistema de protección frente al rayo.

- SAU 9. Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

El diseño de las instalaciones de este proyecto no supone ningún problema para el acceso de personas con discapacidad ya que se construirá en su totalidad en planta baja, sin escaleras y sin obstáculos.

6.4.DB HS Salubridad

- HS 1. Protección frente a la humedad

Este proyecto queda exento de la justificación del cumplimiento de esta sección al tratarse de una nave agropecuaria y no necesitar unas condiciones constructivas especiales frente al paso de la humedad.

- HS 2. Recogida y evacuación de residuos

Según lo dispuesto en el ámbito de aplicación de esta sección, este proyecto queda exento de la justificación de su cumplimiento, al tratarse de una nave agropecuaria. Esta sección sólo se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción y en el uso considerado no se prevé la generación de residuos ordinarios, tal y como quedan definidos en este DB.

- HS 3. Calidad del aire interior

Este proyecto queda exento de la justificación del cumplimiento de esta sección al tratarse de una nave agropecuaria, ya que sólo es aplicable al interior de edificios de viviendas, trasteros, aparcamientos y garajes.

- HS 4. Suministro de agua

Todos los cálculos y diseños llevados a cabo en este proyecto cumplen con las instrucciones de esta sección en cuanto al suministro de agua en el interior del edificio como puede comprobarse en el *Anejo VI: Ingeniería de las obras*.

- HS 5. Evacuación de agua

Este proyecto también justifica las medidas adoptadas en cuanto a la evacuación de aguas mediante el cumplimiento de esta sección como queda reflejado en el *Anejo VI: Ingeniería de las obras*.

6.5.DB HR Protección frente al Ruido

Este Documento Básico no es de aplicación en este proyecto por el uso del edificio (agropecuario no residencial) y por la distancia al núcleo de población.

6.6.DB HE Ahorro de Energía

Ninguna de las secciones de este Documento Básico incluye este proyecto en su ámbito de aplicación. Esto es debido a las siguientes razones:

- Se trata de un edificio agropecuario no residencial.
- Es un edificio que no supera los 5.000 m² construidos.

7. Evaluación ambiental

Para saber qué tipo de evaluación ambiental se debe realizar en este proyecto hay que dirigirse a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En el grupo 1 del anexo I de esta ley se establece el ámbito de aplicación para la evaluación de impacto ambiental ordinaria en instalaciones ganaderas.

En su anexo II se establece el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental simplificada y en el grupo 1 aparecen las explotaciones ganaderas con más de 2.000 plazas de ovino. El presente proyecto cuenta con 1.300 cabezas de ganado, por lo que no está dentro de su ámbito de aplicación.

En ninguno de los citados nexos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental el presente proyecto aparece en el ámbito de aplicación, por lo que no será necesario realizar estudio de impacto ambiental.

De la misma forma, este proyecto tampoco se incluye en el anexo III de la Ley 11/2003 de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, en el que se describen los proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental.

Cumpliendo con lo establecido en el Decreto 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León, se presentará en el ayuntamiento del municipio una comunicación ambiental de la actividad ganadera.

8. Estudio económico

El objetivo del estudio económico elaborado en el *Anejo X* es realizar una evaluación económica de la viabilidad del proyecto. Para ello se han considerado los siguientes parámetros:

- Tasa de inflación: 2,00%
- Incremento de cobros: 1,74%
- Incremento de pagos: 1,23%
- Tasa de actualización: 5,00%
- Vida útil del proyecto: 25 años

La justificación de la elección de los anteriores datos se encuentra en el correspondiente anejo, así como un análisis de sensibilidad en el que se varían en un 10%.

A través del programa informático 'VALPROIN' se ha realizado la evaluación económica con las estimaciones de cobros, pagos, flujos de caja anuales e inversión del proyecto. Se ha llevado a cabo con dos supuestos: mediante financiación propia y mediante financiación ajena, con préstamo financiero del 60% de la inversión.

Se han tenido en cuenta cuatro indicadores para evaluar la rentabilidad del proyecto: la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), el Valor Actual Neto (VAN), la relación beneficio/inversión y el plazo de recuperación. Los resultados del estudio económico según los dos supuestos se encuentran en la Tabla 1.

Tabla 1: Resultados del estudio económico

Financiación	TIR	VAN	Relación Beneficio/Inversión	Plazo de recuperación
Propia	7,15%	180.864,89€	0,29	17 años
Ajena	10,39%	256.616,15€	1,02	14 años

Fuente: Elaboración propia

La opción más interesante es la de financiación ajena con una TIR de 10,39%, un VAN de 256.616,15€, una relación beneficio/inversión de 1,02 y un plazo de recuperación de 14 años. Por tanto, el proyecto se considera viable económicamente.

9. Resumen del presupuesto

A continuación se muestra el resumen del presupuesto para la construcción de la edificación de este proyecto:

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	20.375,68
2 Cimentaciones	68.615,32
3 Soleras	52.885,18
4 Saneamiento	28.750,52
5 Estructura	227.994,09
6 Cerramiento	48.259,13

Capítulo	Importe (€)
7 Cubierta	56.758,21
8 Instalación eléctrica	8.762,48
9 Instalación de fontanería	1.579,40
10 Material ganadero	12.944,15
11 Carpintería	6.577,95
12 Estudio geotécnico	1.380,66
13 Seguridad y Salud	3.136,79
14 Gestión de residuos	2.368,46
15 Control de Calidad	709,83
Presupuesto de ejecución material (PEM)	541.097,85
10% de gastos generales	54.109,79
6% de beneficio industrial	32.465,87
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	627.673,51
21% IVA	131.811,44
Presupuesto Base de Licitación (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	759.484,95

Presupuesto total para el conocimiento del promotor

A Permisos y licencias (2% del PEM)	10.821,96
B Honorarios de redacción del proyecto (2% del PEM)	10.821,96
C Honorarios de dirección de obra (2% del PEM)	10.821,96
D Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1% del PEM)	5.410,98

Presupuesto total para el conocimiento del promotor

E	Otros honorarios (1% del PEM)	5.410,98
F	IVA Honorarios (21% de A+B+C+D+E)	9.090,45
		811.863,24

Asciende el presupuesto total para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de ochocientos once mil ochocientos sesenta y tres euros con veinticuatro céntimos.

Palencia, julio de 2018

Fdo.: Raúl Tabera García

El alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo I: Condicionantes

Anejo II: Ficha urbanística

Anejo III: Estudio de alternativas

Anejo IV: Ingeniería del proceso

Anejo V: Estudio geotécnico

Anejo VI: Ingeniería de las obras

Anejo VII: Plan de Gestión de Residuos

Anejo VIII: Plan de Control de Calidad de ejecución de obra

Anejo IX: Programación de las obras

Anejo X: Estudio económico

Anejo XI: Justificación de precios

Anejo XII: Estudio de Seguridad y Salud

MEMORIA

Anejo I: Condicionantes

ÍNDICE ANEJO I

1. Condicionantes del medio físico	1
1.1. Configuración geomorfológica.....	1
1.2. Red hidrográfica	1
1.3 Características climáticas.....	2
2. Condicionantes legales.....	2
2.1. Leyes en cuanto a construcción	2
2.2. Leyes de gestión de residuos de construcción	3
2.3. Leyes ambientales	3
2.4. Leyes de instalaciones.....	3
2.5. Leyes de seguridad y salud	4

1. Condicionantes del medio físico

1.1. Configuración geomorfológica

Castrejón de Trabancos está ubicado en el sector suroccidental de la provincia de Valladolid, ya casi en el límite con Salamanca, al sur del Duero y dentro de la comarca "Tierras de Medina". Está situado en un espacio claramente identificado con la campiña, siendo su relieve el típico de una llanura suavemente alomada, que conforma un paisaje muy antropizado debido a la intervención del hombre que ha destinado la mayor parte de la superficie al cultivo. Este hecho ha configurado un paisaje dominado por la homogeneidad y planitud, que originan extensas vistas, un esquema que sólo se rompe por la acción de pequeños arroyos y del río Trabancos.

El río Trabancos divide el término municipal de Castrejón en dos, pero no sólo espacialmente, sino también cualitativamente. El sector occidental del río se identifica con la Campiña de Alaejos, de relieve accidentado en comparación con el resto de las campiñas meridionales del Duero. Se trata de una superficie de conglomerados cuya fuerte disección a cargo del Trabancos y de los distintos arroyos ha provocado el afloramiento de bancos de areniscas, margas y calizas. Este río supone una discontinuidad litológica para el sector suroccidental de la provincia de Valladolid.

El sector oriental del Trabancos se identifica más con el Campo de Medina, llanura suavemente alomada que, labrada sobre arcillas y arenas miocenas, apenas se ve alterada por la presencia de algunos cerros. La escasa jerarquización de la red fluvial de este ámbito propicia la aparición de humedales, o también conocidos por la zona como lavajos, sobre todo allí donde las arcillas se hallan recubiertas por arenas cuaternarias.

Por tanto, se pueden apreciar diferentes materiales en cada margen del río. En la margen izquierda se observan materiales más antiguos constituidos por una alternancia de bancos de areniscas con bancos de conglomerados. Mientras, en la margen derecha encontramos arcillas entre las que se intercalan delgados bancos de arena, y a veces, conglomerados. Esta diferenciación litológica no se traduce en usos diferentes, el uso agrícola se mantiene en ambos sectores.

Como suele ser habitual en los cursos fluviales de la cuenca sedimentaria, junto al río aparecen gravas y limos aluviales del Cuaternario, que sí han propiciado un uso diferenciado en el espacio que conforma la vega próxima al río. Este uso corresponde al bosque de ribera (chopos y álamos principalmente) que surge en torno al Trabancos y a arroyos próximos.

1.2. Red hidrográfica

Un elemento clave en la definición física del municipio es el río que da apellido al pueblo, el Trabancos. Este curso fluvial, procedente de la provincia de Ávila, atraviesa el término municipal en dirección sur-norte, para desembocar pocos kilómetros más arriba en el río Duero. Rodeando a su paso (por el oeste) a la población, puede haber sido clave

para el asentamiento poblacional en la margen derecha de dicho río. Este curso ha labrado un valle ancho y poco encajado, tan sólo unos 30 metros respecto al nivel general.

El núcleo urbano se sitúa en la margen derecha del río, en el que se producen pendientes significativas, mucho mayores que en la otra margen. Esta localización preserva al núcleo de población del riesgo de inundación. En la actualidad, el Trabancos es un río seco de manera permanente, excepto años en los que hay abundancia de precipitaciones que se producen crecidas que duran algunos días o incluso alguna semana.

El resto de la red fluvial es de poca importancia y está constituida por pequeños arroyos y regatos de caudal muy esporádico vinculado también a las precipitaciones. Todos vierten sus aguas al Trabancos por su margen izquierda, lo que configura este sector occidental como más accidentado que el oriental.

1.3 Características climáticas

Las condiciones climáticas de la zona tendrán influencia en la abundancia o falta de recursos naturales que repercutirá en su aprovechamiento a través del pastoreo.

A continuación se detallan las principales características climáticas del municipio a través de los datos extraídos del Atlas Agroclimático de Castilla y León realizado por el ITACyL y la AEMET.

Según la clasificación de Köppen, Castrejón de Trabancos tiene un clima 'Estepario frío' también conocido como mediterráneo seco. Quiere decir que los inviernos son fríos o muy fríos y los veranos cálidos con precipitaciones escasas.

El día de la última helada de primavera se produce el 13 de abril y la primera helada de otoño el 9 de noviembre como término medio, lo que supone un período libre de heladas de 211 días.

La temperatura media anual es de 12,5 °C.

La precipitación media anual es de 360 mm repartidos de la siguiente forma: 104 mm en primavera, 45 mm en verano, 114 mm en otoño y 97 mm en invierno.

2. Condicionantes legales

2.1. Leyes en cuanto a construcción

- Código Técnico de la Edificación (CTE):
 - o Documento Básico SE (Seguridad Estructural)

- - Documento Básico SE-AE (Acciones en la Edificación)
- - Documento Básico SE-A (Seguridad Estructural Acero)
- - Documento Básico SE-C (Seguridad en Cimientos)
- - Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio)
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural
- Normas Urbanísticas Municipales de Castrejón de Trabancos

2.2. Leyes de gestión de residuos de construcción

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

2.3. Leyes ambientales

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación Ambiental
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León

2.4. Leyes de instalaciones

a) Instalación eléctrica

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, recogido en el Real Decreto 842/2002 de 18 de septiembre, junto a las instrucciones técnicas complementarias (ITC).

b) Instalación de fontanería

- Código Técnico Edificación Documento Básico HS-4: Suministro de agua

c) Instalación de saneamiento

- Código Técnico Edificación Documento Básico HS-5: Evacuación de aguas

2.5. Leyes de seguridad y salud

- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

MEMORIA

Anejo II: Ficha urbanística

TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el T.M. de Castrejón de Trabancos (Valladolid)

MUNICIPIO: Castrejón de Trabancos (Valladolid)

EMPLAZAMIENTO: Polígono 1, Parcela 5130

PROMOTOR: Miguel Martín Temprana

AUTOR DEL PROYECTO: Raúl Tabera García

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE:

Normas Urbanísticas Municipales de Castrejón de Trabancos

CALIFICACIÓN DEL SUELO A OCUPAR:

Clase: Rústico

Uso: Agrario

Condicionantes	Normativa	Proyecto	Cumple (Sí/No)
Uso del suelo	Rústico	Rústico	SÍ
Coefficiente de ocupación (m ²)	35% (2.962)	29,2% (2.470)	SÍ
Altura máxima a cumbre	9 m	6,5 m	SÍ
Altura máxima al alero	7 m	4 m	SÍ
Retranqueo	≥ 5 m	5 m	SÍ
Pendiente máxima de la cubierta	25%	17,4%	SÍ

Palencia, julio 2018

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Raúl Tabera García

MEMORIA

Anejo III: Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO IV

1. Identificación de alternativas	1
2. Condiciones expuestas por el promotor	1
3. Evaluación de alternativas	2
3.1. Sistema de explotación	2
3.1.1. Identificación de alternativas.....	2
3.1.2. Criterio de valor	2
3.1.3. Evaluación de alternativas	2
3.1.4. Análisis multicriterio de alternativas	3
3.1.5. Alternativa elegida	3
3.2. Ritmo reproductivo	3
3.2.1. Identificación de alternativas.....	3
3.2.2. Criterio de valor	4
3.2.3. Evaluación de alternativas	4
3.2.4. Análisis multicriterio de alternativas	4
3.2.5. Alternativa elegida	5
3.3. Solera de la nave	5
3.3.1. Identificación de alternativas.....	5
3.3.2. Criterio de valor	5
3.3.3. Evaluación de alternativas	6
3.3.4. Análisis multicriterio de alternativas	6
3.3.5. Alternativa elegida	6
3.4. Cerramientos de la nave	6
3.4.1. Identificación de alternativas.....	6
3.4.2. Criterio de valor	7
3.4.3. Evaluación de alternativas	7
3.4.4. Análisis multicriterio de alternativas	8
3.4.5. Alternativa elegida	8
3.5. Material de la estructura de la nave	8
3.5.1. Identificación de alternativas.....	8
3.5.2. Criterio de valor	9
3.5.3. Evaluación de alternativas	9
3.5.4. Análisis multicriterio de alternativas	10
3.5.5. Alternativa elegida	10
3.6. Material de cubierta de la nave	10
3.6.1. Identificación de alternativas.....	10
3.6.2. Criterio de valor	11
3.6.3. Evaluación de alternativas	11
3.6.4. Análisis multicriterio de alternativas	12
3.6.5. Alternativa elegida	12

1. Identificación de alternativas

Este anejo tiene como objetivo la elección de diferentes aspectos para conseguir el mejor diseño y buscando la mayor rentabilidad. Las alternativas que se van a tener en cuenta son por una parte relacionadas con la producción ganadera y por otra parte de carácter constructivo y son las siguientes:

- Sistema de explotación
- Ritmo reproductivo
- Solera de la nave
- Cerramientos de la nave
- Material de la estructura de la nave
- Material de cubierta de la nave

Para la elección de cada alternativa se realizará un análisis multicriterio. Para ello se ponderarán los criterios de valor considerados (0 – 1) y se asignará a cada alternativa un valor numérico entre 1 (menos favorable) y 5 (más favorable). Mediante la suma ponderada de los valores de cada alternativa se consigue una puntuación total. Finalmente, la alternativa elegida corresponderá a la que tenga mayor puntuación total.

2. Condiciones expuestas por el promotor

En cuanto a la ubicación. El promotor quiere que la ubicación del proyecto sea la misma en la que realiza actualmente la actividad ganadera. Esta ubicación corresponde a la parcela nº 5130 del polígono 1 de la localidad de Castrejón de Trabancos situada en la provincia de Valladolid.

En cuanto a la raza a usar. La raza de ovino que se considera en este proyecto será la misma que se está utilizando en la actualidad en esta explotación, la raza Castellana, tanto en su variedad blanca (raza autóctona de fomento) como su variedad negra (raza autóctona en peligro de extinción). La raza Castellana está considerada como una raza de aptitud mixta carne-leche.

En cuanto a la mano de obra. Otra de las condiciones que afectan al proyecto tiene que ver con la mano de obra a utilizar. Este proyecto se refiere a una explotación de carácter familiar en la que trabajan tres personas. Se prevé que siga siendo así, por lo que el proyecto se basará en la premisa de tres trabajadores.

En cuanto al número de cabezas. Otra condición del promotor es seguir con el número de cabezas de ganado que tiene a día de hoy, es decir, 1.300. Se considera un número adecuado para poder llevar la explotación entre las tres personas que trabajan en ella.

En cuanto a la orientación productiva: el promotor no quiere empezar a producir leche de oveja, sino que quiere continuar con la venta de lechazos exclusivamente.

3. Evaluación de alternativas

3.1. Sistema de explotación

3.1.1. Identificación de alternativas

Las alternativas a evaluar en el caso de la elección del sistema de explotación que se llevará a cabo son:

- Sistema semiextensivo
- Sistema intensivo

Se consideran solo estas dos opciones porque la de sistema extensivo no cumpliría con los condicionantes de este proyecto.

3.1.2. Criterio de valor

Los criterios de valor que se tienen en cuenta son los siguientes:

- Aprovechamiento de recursos pastables del término municipal
- Mano de obra
- Costes
- Adaptación de la raza al sistema

3.1.3. Evaluación de alternativas

Sistema semiextensivo

Este sistema está basado en el pastoreo mediante el aprovechamiento de los recursos del propio término municipal y el suplemento mediante pienso en el aprisco cuando es necesario (invierno, lactación...). La necesidad de mano de obra puede ser mayor que en el sistema intensivo ya que hay que salir con las ovejas a pastar, pero esto no supondrá un problema porque el número de cabezas de ganado está adaptado al número de personas que van a trabajar en la explotación. Los costes en cuanto a alimentación son menores que en un sistema intensivo, ya no siempre se suplementa con pienso, sólo cuando es necesario. La raza que se va a utilizar, la Castellana, se adapta perfectamente a este sistema semiextensivo, al ser muy rústica, autóctona de la zona y estar acostumbrada al pastoreo. Es el tipo de sistema que sigue en la actualidad la explotación.

Sistema intensivo

Este otro tipo de sistema está basado en la estabulación permanente o casi permanente de los animales, por lo que no se aprovechan los recursos pastables que es un aspecto importante en este proyecto. Requiere menos mano de obra, pero más cualificada. Los costes son mayores que el sistema semiextensivo, tanto en alimentación como en alojamientos e instalaciones, programas higiosanitarios más rigurosos, etc. La raza Castellana no se adapta con facilidad al sistema intensivo porque no suele soportar encierros muy prolongados. Además, una de las ventajas de esta raza es el buen aprovechamiento que hacen de rastrojeras, barbechos, etc.

3.1.4. Análisis multicriterio de alternativas

Ponderación

- Aprovechamiento de recursos pastables del término municipal: 1
- Mano de obra: 0,8
- Costes: 0,8
- Adaptación de la raza al sistema: 1

Análisis

Tabla 1: Análisis multicriterio del sistema de explotación

	Aprovechamiento	Mano de obra	Costes	Adaptación	Puntuación total
Ponderación	1	0,8	0,8	1	
S. Semiextensivo	5	4	5	5	17,2
S. Intensivo	1	5	3	2	9,4

3.1.5. Alternativa elegida

El sistema de explotación elegido para llevar a cabo es el semiextensivo, según el análisis multicriterio.

3.2. Ritmo reproductivo

3.2.1. Identificación de alternativas

Los ritmos reproductivos que se van a evaluar, en función de los partos esperados por oveja, son los siguientes:

- 1 parto al año

- 3 partos en 2 años
- 5 partos en 3 años

3.2.2. Criterio de valor

Los criterios de valor considerados para elegir el ritmo reproductivo son:

- Dificultad del manejo
- Grado de intensificación (productividad)
- Adaptación a épocas de precios favorables
- Adaptación a la orientación productiva

3.2.3. Evaluación de alternativas

1 parto al año

Con este sistema se concentra demasiado la paridera. Si se hacen más lotes para repartir los partos a lo largo del año se complica el manejo. Esta planificación de la reproducción se suele llevar a cabo en rebaños lecheros porque lo que suele interesar es alargar la lactación lo máximo posible. En este caso, la orientación productiva es cárnica por lo que interesa tener mayor número de partos por oveja y año.

3 partos en 2 años

Este sistema es posiblemente el más utilizado en explotaciones de carne. Dividiendo el rebaño en 2 lotes se consiguen tres parideras al año, pudiendo vender los lechazos con mejores precios y pudiendo pasar ovejas que no quedan cubiertas de un lote a otro. El intervalo entre partos de una oveja es de 8 meses y la productividad esperada es de 1,5 partos por oveja y año.

5 partos en 3 años

También conocido como "Sistema STAR". Se manejan tres lotes: lote en cubrición, lote en parición y gestantes. Se utiliza mayoritariamente en el ovino de carne consiguiendo 1,67 partos por oveja y año. Es el sistema más intensivo que puede alcanzarse a nivel individual para una oveja.

3.2.4. Análisis multicriterio de alternativas

Ponderación

- Dificultad del manejo: 1

- Grado de intensificación (productividad): 0,9
- Adaptación a épocas de precios favorables: 1
- Adaptación a la orientación productiva: 0,8

Análisis

Tabla 2: Análisis multicriterio del ritmo reproductivo

	Manejo	Intensificación	Adaptación precios	Adaptación orientación productiva	Puntuación total
Ponderación	1	0,9	1	0,8	
1 parto al año	5	2	3	3	12,2
3 partos en 2 años	4	4	5	5	16,6
5 partos en 3 años	2	5	4	5	14,5

3.2.5. Alternativa elegida

Según el análisis multicriterio realizado, el ritmo reproductivo que se adoptará en la explotación será el de 3 partos en 2 años.

3.3. Solera de la nave

3.3.1. Identificación de alternativas

Las alternativas para la construcción de la solera de la nave son las siguientes:

- Tierra apisonada
- Hormigón

3.3.2. Criterio de valor

Los criterios que tendré en cuenta para evaluar las diferentes alternativas son:

- Coste
- Mantenimiento
- Condiciones higiénicas

3.3.3. Evaluación de alternativas

Tierra apisonada

Es más económico que el hormigón pero requiere mayor mantenimiento. Es menos higiénico ya que la tierra apisonada absorbe el exceso de humedad de la cama de paja que va sobre ella y la desinfección se hace con dificultades.

Hormigón

El hormigón permite una mejor limpieza de la nave. La retirada de la cama de paja se hace con mayor comodidad y la desinfección se hace más fácilmente. Su construcción es más cara que la tierra apisonada.

3.3.4. Análisis multicriterio de alternativas

Ponderación

- Coste: 0,9
- Mantenimiento: 1
- Condiciones higiénicas: 0,8

Análisis

Tabla 3: Análisis multicriterio de la solera de la nave

	Coste	Mantenimiento	Condiciones higiénicas	Puntuación total
Ponderación	0,9	1	0,8	
Tierra apisonada	4	3	3	9
Hormigón	3	5	5	11,7

3.3.5. Alternativa elegida

Según el anterior análisis multicriterio, la construcción de la solera de la nave se realizará con hormigón.

3.4. Cerramientos de la nave

3.4.1. Identificación de alternativas

Las alternativas consideradas para la construcción de los cerramientos de la nave son:

- Ladrillo hueco doble

- Bloque hueco de hormigón
- Chapa metálica
- Placas de hormigón prefabricado

3.4.2. Criterio de valor

Los criterios a tener en cuenta para la elección son los siguientes:

- Coste
- Aislamiento térmico
- Estética
- Ejecución

3.4.3. Evaluación de alternativas

Ladrillo hueco doble

El coste de realizar los cerramientos con ladrillo hueco doble es mayor debido a su pequeño tamaño, lo que aumenta también su tiempo de ejecución. Además, debe enfoscarse por ambas caras, lo que también incrementa el coste y la ejecución. El aire que queda en el interior del ladrillo puede proporcionar aislamiento térmico.

Bloque hueco de hormigón

Es un material relativamente barato que requiere menor tiempo de ejecución que el ladrillo hueco doble, ya que sus dimensiones son mayores. Dispone de una cámara de aire dentro de los bloques que proporciona algo de aislamiento térmico. No es necesario realizar enfoscado.

Chapa metálica

Es el material más barato de los considerados para la construcción de cerramientos. Su tiempo de ejecución es bastante corto comparado con el bloque de hormigón o el ladrillo. En cuanto al aislamiento térmico, este tipo de material apenas aísla de las temperaturas exteriores.

Placas de hormigón prefabricado

Es la alternativa más cara de las que he escogido para evaluar, sin embargo, es la que más rápido se ejecuta en obra. Presenta aislamiento térmico moderado.

3.4.4. Análisis multicriterio de alternativas

Ponderación

- Coste: 1
- Aislamiento térmico: 0,6
- Estética: 0,5
- Ejecución: 0,8

Análisis

Tabla 4: Análisis multicriterio de los cerramientos de la nave

	Coste	Aislamiento térmico	Estética	Ejecución	Puntuación total
Ponderación	1	0,6	0,5	0,8	
Ladrillo hueco doble	3	5	2	2	8,6
Bloque hueco de hormigón	4	5	3	3	10,9
Chapa metálica	5	1	2	4	9,8
Placas de hormigón prefabricado	2	4	5	5	10,9

3.4.5. Alternativa elegida

Tras comparar las diferentes opciones para ejecutar los cerramientos de la nave se llega a un empate, según el análisis multicriterio, entre realizarlo con bloque hueco de hormigón o con placas de hormigón prefabricado. Por lo tanto, se decide ejecutar los laterales de la nave con placas de hormigón prefabricado (debido al gran perímetro, reduciendo así el tiempo de ejecución) y los frontales con bloque hueco de hormigón (permiten mejor adaptación a la forma de la pared).

3.5. Material de la estructura de la nave

3.5.1. Identificación de alternativas

Los materiales de la estructura de la nave pueden ser:

- Hormigón armado
- Acero
- Madera

3.5.2. Criterio de valor

Los criterios que valoro en la elección del material de la estructura son:

- Coste
- Versatilidad
- Vida útil
- Condiciones higiénicas
- Mantenimiento
- Ejecución

3.5.3. Evaluación de alternativas

Hormigón armado

El hormigón armado tiene una buena resistencia a compresión pero en grandes luces puede haber problemas en esfuerzos de tracción. Esto disminuye la versatilidad de este material a la hora de diseñar la nave. La vida útil del hormigón armado es la más alta de todos los materiales elegidos, sin apenas mantenimiento. Proporciona unas condiciones higiénicas adecuadas y relativa rapidez en su ejecución (mayor si se trata de elementos prefabricados).

Acero

El acero tiene gran versatilidad en cuanto a las formas y dimensiones que puede adoptar la nave, pudiendo alcanzar grandes luces. Tiene buen comportamiento a tracción y a compresión. Su vida útil es elevada, sobre todo si se hace un adecuado mantenimiento contra la corrosión mediante la protección con pintura especial de manera periódica. El montaje de las estructuras con acero es rápido.

Madera

La madera tiene un mayor precio que los otros materiales y además requiere más tiempo de ejecución en obra. Trabaja muy bien a flexión y tiene una buena relación resistencia-peso. No tiene demasiada vida útil y puede reducirse notablemente si no se realiza un mantenimiento adecuado. Al ser un material higroscópico, puede actuar como reservorio de microorganismos y hongos, lo que hace disminuir las condiciones higiénicas de la nave.

3.5.4. Análisis multicriterio de alternativas

Ponderación

- Coste: 1
- Versatilidad: 0,7
- Vida útil: 0,9
- Condiciones higiénicas: 1
- Mantenimiento: 0,8
- Ejecución: 1

Análisis

Tabla 5: Análisis multicriterio para material de la estructura de la nave

	Coste	Versatilidad	Vida útil	Condiciones higiénicas	Mantenimiento	Ejecución	Puntuación total
Ponderación	1	0,7	0,9	1	0,8	1	
Hormigón armado	4	3	5	5	5	4	23,6
Acero	5	5	4	5	4	5	25,3
Madera	3	4	3	2	2	3	15,1

3.5.5. Alternativa elegida

La estructura será de acero porque este material tiene las condiciones que interesan en este caso, como muestra el anterior análisis multicriterio.

3.6. Material de cubierta de la nave

3.6.1. Identificación de alternativas

Para el material de la cubierta de la nave, las alternativas consideradas son las siguientes:

- Fibrocemento
- Panel sándwich
- Teja cerámica
- Chapa perfilada de acero

3.6.2. Criterio de valor

Para elegir la alternativa que más interesa se tienen en cuenta los siguientes criterios de valor:

- Coste
- Peso
- Aislamiento térmico
- Ejecución
- Mantenimiento

3.6.3. Evaluación de alternativas

Fibroemento

Las placas de fibroemento sin amianto tienen un precio por metro cuadrado relativamente barato en comparación con todos los materiales escogidos para la evaluación. Es un material bastante ligero (aspecto importante para el diseño de la cubierta), aunque apenas tiene aislamiento térmico. Su ejecución es rápida y apenas necesita mantenimiento.

Panel sándwich

El panel tipo sándwich es bastante económico en relación a sus características: peso por metro cuadrado bajo, alta capacidad aislante debido al material de su interior, rapidez en la puesta en obra y poco mantenimiento.

Teja cerámica

Es la alternativa más costosa como material de cubierta. Esto es debido a varias razones entre las que se encuentra la necesidad de material auxiliar para su instalación, el prolongado tiempo de ejecución y la gran capacidad de deterioro lo que supone un mayor mantenimiento de la cubierta, con todos los gastos que esto implica. Además, este tipo de cubierta tiene poca capacidad de aislamiento térmico.

Chapa perfilada de acero

Este material es de los más baratos y ligeros, además de que su colocación se realiza de manera rápida. La gran desventaja es que no aísla de las temperaturas exteriores, por lo que si no se combina con un material aislante, dentro de la nave hará frío en invierno y demasiado calor en verano.

3.6.4. Análisis multicriterio de alternativas

Ponderación

- Coste: 1
- Peso: 1
- Aislamiento térmico: 0,7
- Ejecución: 0,9
- Mantenimiento: 0,9

Análisis

Tabla 6: Análisis multicriterio para material de cubierta de la nave

	Coste	Peso	Aislamiento térmico	Ejecución	Mantenimiento	Puntuación total
Ponderación	1	1	0,7	0,9	0,9	
Fibrocemento	5	4	1	5	5	18,7
Panel sándwich	4	4	5	5	4	20,5
Teja cerámica	1	1	2	1	1	5,2
Chapa perf. de acero	5	5	1	5	5	19,7

3.6.5. Alternativa elegida

A través del análisis multicriterio se deduce que la mejor opción en cuanto al material de la cubierta es el panel tipo sandwich.

MEMORIA

Anejo IV: Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO IV

1. Características de la raza Castellana	1
1.1. Origen e historia	1
1.2. Descripción morfológica de la raza Castellana.....	2
1.3. Distribución geográfica.....	3
1.4. Sistemas de explotación de la raza Castellana.....	4
1.5. Características productivas.....	5
1.6. Fomento y mejora de la raza.....	5
2. Explotación y manejo	6
2.1. Sistema de explotación	6
2.2. Composición y estructura del rebaño.....	7
2.3. Manejo de los lechazos	7
2.4. Manejo de las madres.....	8
2.5. Manejo de la reposición	8
2.5.1. Reposición de hembras	8
2.5.2. Reposición de sementales.....	9
2.6. Manejo de los machos.....	11
2.7. Sistemas de identificación animal	12
2.8. Desvieje de animales.....	13
3. Reproducción.....	13
3.1. El ciclo estral.....	13
3.2. Tipo de cubrición	13
3.3. Programa reproductivo	14
3.4. Métodos de control del ciclo sexual	15
4. Alimentación	17
4.1. Alimentación de ovejas en mantenimiento	18
4.2. Alimentación de ovejas en parto	20
4.3. Alimentación de ovejas en lactación	22
4.4. Alimentación de las corderas de reposición.....	24
5. Producciones esperadas	25
5.1. Carne.....	25
5.1.1. Producción de lechazos.....	25
5.1.2. Producción de animales de desecho	26
5.2. Lana	26
5.3. Estiércol.....	27
6. Sanidad e higiene	29
6.1. Programa de prevención de enfermedades	29
6.2. Enfermedades más importantes en ganado ovino	31
6.2.1. Enfermedades reproductivas	31
6.2.2. Enfermedades del aparato digestivo.....	32
6.2.3. Enfermedades del aparato respiratorio	33
6.2.4. Enfermedades del aparato nervioso	33
6.2.5. Enfermedades del aparato locomotor	34

6.2.6.	Enfermedades de la lana, la piel y los ojos	35
6.2.7.	Enfermedades metabólicas	36
6.2.8.	Enfermedades consuntivas “ovejas flacas”	37
6.2.9.	Enfermedades perinatales	39
6.2.10.	Enfermedades de corderos lactantes	41
6.2.11.	Enfermedades de declaración obligatoria	42
6.3.	Control de vectores y plagas	44
6.3.1.	Control de insectos y parásitos externos	44
6.3.2.	Control de roedores	45
6.3.3.	Control de palomas y otras aves.....	45
6.3.4.	Control de animales domésticos y salvajes	45
6.3.5.	Personal que accede a la explotación	45
6.4.	Medidas de higiene del personal.....	45
6.5.	Planes de limpieza y desinfección de instalaciones	46
6.6.	Bienestar animal	48
6.7.	Gestión de cadáveres.....	49
7.	Gestión técnica	49
7.1.	Variables censales.....	50
7.2.	Variables reproductivas	51
7.3.	Variables de crecimiento.....	52

1. Características de la raza Castellana

1.1. Origen e historia

Raza procedente del tronco de ovejas entrefinas, cuyo ancestro común es el *Ovis aries celtivericus*, del cual descienden numerosas razas en la península ibérica. Ocupó zonas llanas de la meseta norte, asociándose a los cultivos de cereal, donde el redileo en las rastrojeras para estercolarlas era parte fundamental de las labores agrícolas. En otras épocas del año aprovechaban pastos marginales, donde eran más eficientes que el ganado vacuno. Pudo tener cierta influencia de la raza Merina con la que compartió cañadas y zonas de puertos, aunque esta raza tan sólo realizaba trasterminancia.

En origen la capa era de color negro, pero a mediados del pasado siglo la depreciación de la lana negra fue tan importante, que la selección hacia la capa blanca fue sistemática, introduciéndose en zonas de Castilla la raza Manchega para acelerar este proceso. Esta selección persiste hasta nuestros días, ya que, aunque la lana no tiene gran valor, la piel de los lechazos es bastante apreciada, y las partidas con crías de color negro son penalizadas.

Apenas hay referencias a la raza, debido a que este concepto se acuñó en el S. XIX, y en el ganado ovino, como en otros animales de abasto, no se utilizaban nombres específicos, sino que eran nombradas como "ovejas del país", o con el tiempo tomaban el toponímico de la zona. La raza Castellana tomó su nombre de la submeseta norte donde tuvo su origen.

Desde la antigüedad son conocidas las ferias ganaderas de Medina del Campo (Valladolid), donde la raza Castellana ha tenido desde siempre una presencia importante, y cuyos orígenes se remontan a la Edad Media. Siguen además celebrándose en la provincia de Zamora ferias como las de Carbajales de Alba, conocida ya desde el siglo XIX, y donde han acudido los ganaderos a adquirir los mejores sementales. También en Zamora, hasta finales del siglo pasado se celebraba en el mes de abril la feria de Botiguero, que ha vuelto a retomarse en los últimos años.

La Diputación de Salamanca posee en la Finca "Castro Enríquez" un rebaño en pureza de raza Castellana, manteniendo de forma separada tanto la variedad blanca como la negra. Este rebaño se creó en base a ovinos locales, con aportaciones de sementales de la provincia de Zamora. No obstante, hasta los años ochenta no comenzó una mejora programada de forma rigurosa.

En 1979 la raza fue catalogada por el Ministerio de Agricultura como raza de fomento, creándose tres años más tarde, en 1982, la Asociación Nacional Española de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Castellana (ANCA). Al año siguiente se estableció el Registro Especial de ganado Selecto de la Raza, y en 1988 se publicó la Reglamentación Específica de su Libro Genealógico. Finalmente, en el año 2000 fueron aprobados los esquemas de selección lechero y de prolificidad/capacidad maternal para el ganado de carne.

1.2. Descripción morfológica de la raza Castellana

La raza se describe como eumétrica, mesolínea y de perfil recto o subconvexo, variando según el área de explotación. La apariencia de los animales es fuerte y armoniosa, con morfología idéntica en las dos variedades.

Ordenado por regiones, las características son las siguientes:

Cabeza: de tamaño medio, alargada y algo aplanada lateralmente, con la piel fina y totalmente desprovista de lana; la presencia de animales "moñudos" es muy escasa. La línea frontonasal es recta o subconvexa, característica ésta última más acentuada en los machos y con la edad. La frente es ligeramente abombada en la línea de unión entre las órbitas oculares, que son poco salientes. Las orejas son de tamaño pequeño o medio, proyectadas horizontalmente, y que mueven con facilidad, dándoles un aspecto vivaracho. Tienen el morro con labios finos. Pueden aparecer los cuernos sobre todo en los machos, en especial en los de capa negra. En los animales blancos son de color pardo y en los negros de color muy oscuro o negro. En las hembras es más rara la aparición de cuernos y suele tratarse de "corniches", cuernos pequeños con una implantación débil que pierden con facilidad.

Cuello: fuerte, de longitud media y bien implantado en el tronco. Presencia de mamellas frecuente en la variedad blanca, y más escaso en la negra, aunque el esquilaero suele eliminarlas. En esta raza nunca aparecen pliegues en el cuello. En los machos con la edad puede aparecer una crinera de pelo basto en la parte inferior del cuello.

Tronco: profundo y bien proporcionado, con la cruz poco destacada y pecho y lomo anchos. Costillares arqueados y vientre recogido. La línea dorso lumbar debe ser rectilínea, aunque se puede observar al medirlos que la mayoría de los animales son bajos de agujas. Los animales muy largos de tronco, aunque ello en sí no sea un defecto, con el tiempo tienden a ensillarse. La grupa es ligeramente caída. La cola es de inserción baja, estrecha en toda su extensión y muy larga, que llega a tocar el suelo, aunque la caudotomía sistemática impide observar esta característica. Suele estar compuesta por entre 22-25 vértebras.

Mamas: bien implantadas, globosas y con pezones de tamaño medio. Aumentan de tamaño con las sucesivas lactaciones, aunque es raro llegar a observar descolgamientos. La piel es fina, del color de la capa del animal.

Extremidades: fuertes, bien proporcionadas, de longitud media. De cañas finas y con buenos aplomos. La lana no debe rebasar nunca la línea del corvejón. Las pezuñas son claras o negras según la capa del animal, y la ausencia de desgaste si no salen al campo, produce hipertrofia y problemas que pueden llegar a comprometer el buen estado del animal.

Vellón: lana entrefina, densa y cerrada, que se abre en mechales rectangulares típicas; cubre el tronco, cola y parte alta de las extremidades, quedando sólo al descubierto las bragadas, la mama, y de forma irregular el vientre. El tipo de manejo influye en el aspecto y cobertura del vellón, y puede observarse que los animales explotados en régimen extensivo tienen vellones más largos y cerrados, llegando a las carrilleras.

Capa: en base al color de la capa se describen dos variedades de la raza: blanca y negra, existiendo además animales de capa jarda, es decir de capa mezclada. Las ovejas blancas son animales de piel clara uniforme, que pueden ocasionalmente presentar pequeñas manchas o pintas de color negro o parduzco en el interior de las orejas, nariz, mucosas o en la parte distal de las extremidades. Por su parte las ovejas negras se caracterizan por el color negro de la piel, y el vellón aunque oscuro la mayoría de las veces, admite una gran variedad de tonalidades, desde pardo muy oscuro, tonos rojizos, y llegando incluso a colores muy claros semejantes a la variedad blanca. Estos animales se denominan "albarinos" o "albadíos". La variedad negra presenta de forma casi constante manchas blancas en la nuca, de tamaño medio (coronadas) o muy pequeñas (puntiblancas). Es frecuente además que esta mancha se extienda a la zona nasal, apareciendo animales "caretos". Es típica la presencia de una mancha blanca en la punta de la cola, de distinta extensión, aunque la caudotomías que se realiza en las hembras impide observarla. Además de los animales blancos y negros, existe mezcla de ambas capas. Estos animales se denominan genéricamente jardos o berrendos. No constituyen una variedad en sí misma, aunque es frecuente verlos en rebaños que tienen animales de las dos capas. La piel es algo gruesa, con un pelo de cobertura brillante en la cara y zonas desprovistas de lana, a excepción de mama y bragadas. El color de las mucosas está en consonancia con la capa, aunque pueden aparecer manchas oscuras o claras en las capas contrarias. En los lechazos de menos de 12 kg, la piel es sumamente fina y apreciada comercialmente.

Formato: Las medidas zoométricas de la raza castellana son bastante variables. Los animales de mayor formato son los de la provincia de Valladolid, que son animales de ordeño bien alimentados, y con cierta influencia de raza Manchega. Tienen mayor alzada y tronco largo, con cierta tendencia a acarnerarse tanto los machos como las hembras. El otro extremo en cuanto a medidas, lo encontramos en las comarcas de Aliste y Sanabria, que podría considerarse como un ecotipo. El manejo de estos animales es mucho más extensivo, y son rebaños de producción cárnica. Los animales tienen menor alzada, son más cortos y recogidos de cuerpo, perfil más recto, mayor espesor del vellón y aspecto muy compacto. Por supuesto entre estos dos extremos descritos existen rebaños intermedios. La mejora en la alimentación, y el intercambio de genética a través de la inseminación artificial, sin duda irá armonizando estas medidas.

1.3. Distribución geográfica

Dentro de Castilla y León, la provincia con el censo más destacable de la raza Castellana es Zamora, donde se concentran en las comarcas de Aliste, Sanabria y Sayago principalmente. En el resto de la provincia se pueden encontrar rebaños más dispersos, al igual que en las provincias de Valladolid, León, y Salamanca. En la actualidad el censo puede ser de unos 350.000 animales, estabilizado desde hace unos 10 años. Las zonas de Zamora donde la raza Castellana es la raza ovina mayoritaria (unas 135.000 cabezas repartidas en aproximadamente 500 explotaciones), tienen una perfecta adaptación de los pastos naturales a las ovejas. También allí el cruce con todo tipo de razas ha sido sistemático, pero ninguno ha conseguido desplazar a estos animales.

1.4. Sistemas de explotación de la raza Castellana

Son muy variados, desde el extensivo estricto, hasta el intensivo. Incluso dentro del mismo rebaño pueden encontrarse sistemas mixtos, según estemos hablando de lotes de ordeño o las ovejas secas. Pueden encontrarse ganaderías con un sistema de manejo muy tradicional, y escaso control, y otras con alta tecnificación y control sistemático de las producciones. Es frecuente también observar que la misma explotación puede variar el manejo en función de los recursos pastables de distintos años o estaciones.

Habitualmente, la ganadería constituye la base económica de sus dueños, complementando con rendimientos agrícolas, destinados en su totalidad o en parte a la alimentación de las ovejas: paja, grano de cereal o leguminosas, henos, alfalfa, cereales para consumo en verde, subproductos de zonas de regadío, etc... El tamaño de los rebaños varía entre 150 y 3.000 cabezas, dependiendo de los efectivos humanos presentes en la ganadería. La mayoría poseen naves para guardar el ganado de forma diaria, estacional o las ovejas paridas, aunque existen aún ganaderías trasterminantes sin ningún tipo de instalación ganadera ni ubicación fija.

En sistemas con cierto grado de extensificación los rebaños salen diariamente a pastar, bien sea en prados propios, comunales o alquilados, zonas adehesadas, rastrojeras o zonas donde se alimentan de subproductos agrícolas. En el norte de la provincia de Zamora se realiza en verano la trasterminancia desde municipios de la zona de Aliste y Tábara a la sierra de la Culebra, así como en zonas de Sanabria.

Las crías que se van a dejar como reposición puede permanecer algún tiempo más con las madres. En rebaños de carne no suelen destetarse, saliendo al mes o mes y medio al campo. En rebaños de leche, el destete se suele realizar a los 40 días del parto, o cuando los animales tienen 14-15 kg de peso. La incorporación de estas corderas al rebaño depende de la disponibilidad de pastos: si son abundantes a los tres o cuatro meses pueden incorporarse, mientras que, si no hay comida la reposición queda en las naves o en cercados donde se las suplementa a diario. En rebaños grandes de ordeño, donde el número de animales de reposición constituye en sí un lote, lo habitual es tener apartada la reposición hasta la cubrición. Estas corderas para vida se suelen dejar en las parideras que van desde noviembre a marzo-abril, para evitar por un lado tener animales muy pequeños en las épocas de más calor, y también porque en esas fechas los lechazos tienen precios bajos. No obstante, la descendencia de animales de alto valor genético se deja en cualquier época del año.

En los rebaños de carne las parideras son casi continuas, y sólo en cortos periodos de tiempo los machos se encuentran apartados. Las cubriciones tienden de esta forma a ser constantes, aunque de modo natural se concentran en primavera y otoño. Los machos permanecen con las ovejas secas en el campo, siendo suplementados aparte. No obstante, en la raza Castellana, cuando los animales están bien suplementados, la estacionalidad es poco marcada.

Las ovejas secas se encuentran siempre en el campo, aprovechando todo tipo de recursos, y solamente en verano es habitual suplementarlas. Por las noches se cierran en rediles, aunque la presencia de lobos en muchas provincias está suponiendo una angustia constante para esta práctica.

1.5. Características productivas

Oveja rústica de triple aptitud: carne, leche y lana. La producción de estiércol es importante en las propias explotaciones, ya que sigue siendo un sistema de oveja-cereal. La producción de lana puede considerarse hasta indeseable, dado que su precio no cubre ni los costes del esquila.

La producción de carne es la más importante, oscilando la prolificidad de las ganaderías en control entre 1,1 y 1,7, con una media de 1,4. Teniendo en cuenta que no se emplean apenas métodos de inducción de celo y que la suplementación es escasa, éste es buen dato, dada la rusticidad de la raza. La venta de las crías se centra en el cordero lechal o lechazo, que se sacrifica a los 20 - 40 días de edad, una vez alcanzado un peso de 10 -12 kg de peso vivo. Los rendimientos medios a la canal son del 55%, con un peso de 4,5 - 6,5 kg sin cabeza ni asadura, y de 5,5 - 7,5 kg con ellas. El lechazo comenzó como producto tradicional de las explotaciones lecheras, donde la cría se sacrificaba a edad temprana con el fin de poder aprovechar parte de la leche de la madre para la elaboración de quesos. Sin embargo, en la actualidad la gran mayoría de ganaderías de carne también venden lechazos, dado el buen precio que alcanzan en el mercado.

También es de resaltar la producción de corderos de pesos superiores entre 20-30 kg, normalmente acabados en cebadero ya que raramente salen de las explotaciones con ese peso. En canal los rendimientos son siempre inferiores al 50%, y son canales que se presentan siempre sin cabeza ni asadura. Este tipo de cordero pesado se produce principalmente en la provincia de Zamora.

En las ganaderías de ordeño, los ingresos se reparten al 50% entre la leche y la carne. La producción media de leche, dentro de la Asociación Española de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Castellana (ANCA), es de 105 litros en 120 días. Por supuesto, dentro de estas medias hay una gran variabilidad, oscilando desde explotaciones que no llegan a los 80 litros, a otras que superan los 140 litros. En cuanto a la calidad de la leche, el porcentaje de grasa es del 6,55 %, y el de proteína del 5,57%. Igualmente, aquí hay ganaderías que superan de media el 7%, con extractos secos por encima del 18,5 %.

En cuanto a la lana es actualmente un producto marginal. Con pequeñas oscilaciones, la lana negra se valora a la mitad de precio que la blanca, aunque hoy en día no tiene gran influencia a la hora de escoger la capa. Sí influye en cambio la piel: en los últimos años los precios se encuentran en niveles mínimos, pero han llegado a tener gran valor. La piel que se obtiene de los lechazos es un producto de calidad, pero en la capa negra no se puede teñir, por lo que las partidas donde aparecen muchos animales negros se deprecian.

1.6. Fomento y mejora de la raza

Gracias a la colaboración con el Ministerio, la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, y las Diputaciones Provinciales de Zamora y Valladolid,

ANCA realiza el Control Lechero Oficial de las ganaderías de ordeño inscritas dentro de la Asociación. Existen machos valorados, machos en espera y machos en prueba. Las inseminaciones se realizan de forma gratuita para los ganaderos de la Asociación, que tienen la obligación de que al menos un 50% de las dosis sean de machos en prueba. Los ganaderos que deseen comprar dosis las tienen a su disposición en el Centro de Selección y Mejora de Castilla y León (Toro), así como en el CENSYRA de León.

A su vez son importantes en el fomento de la raza los productos de calidad reconocidos: se encuentra amparado en la Identificación Geográfica Protegida "Lechazo de Castilla y León", desde su creación en 1997, siempre que sean sacrificados con pesos entre 9 y 12 kg y clasificados de 1ª en el matadero.

También la leche de oveja se encuentra amparada dentro del producto de Denominación de Origen "Queso Zamorano", en marcha desde 1993. Dentro de esta denominación se acogen quesos de pasta dura puros de leche de oveja Castellana o Churra, abarcando toda la provincia de Zamora.

Desde la creación de la asociación, vienen realizándose subastas de ganado, habitualmente sementales. La asociación celebra su concurso-subasta oficial de la raza dentro de la feria de Botiguero, cuya fecha es el fin de semana coincidente con el Domingo de Ramos, la Subasta Nacional de Salamanca y participa en distintas exposiciones ganaderas, como la de Carbajales de Alba (Zamora), y Bermillo de Sayago (Zamora).

2. Explotación y manejo

2.1. Sistema de explotación

El sistema a seguir en la explotación será el semiextensivo (semiintensivo o extensivo mejorado). Las características de este sistema son:

- Utilización de razas autóctonas generalmente en pureza, de pequeño-mediano formato, muy adaptadas al medio donde se desenvuelven. Como ya se ha dicho, en este caso la raza a utilizar es la Castellana, autóctona de la zona.
- El esquema reproductivo tiende a conseguir 3 partos en 2 años (1,5 partos/oveja y año). Se seguirá este ritmo reproductivo de 3 partos en 2 años como se decidió en el *Anejo III: Estudio de alternativas*.
- La práctica del cruzamiento industrial está poco extendida debido a que el cordero producido suele ser de tipo ligero, en nuestro caso cordero lechal y si se cruzaran no se podrían comercializar bajo la IGP Lechazo de Castilla y León.
- El sistema de alimentación se basa en el aprovechamiento de pastos naturales, rastros, barbechos y eriales, suplementando a los animales con subproductos agrícolas y concentrados en las épocas en las que se da un desequilibrio entre necesidades nutritivas y disponibilidades (preparto, lactación...).

2.2. Composición y estructura del rebaño

La explotación tendrá 1.300 cabezas de ganado en total de raza Castellana. El rebaño contará con los siguientes tipos de animales:

- Ovejas: 1.048 ovejas reproductoras.
- Carneros: se considera una relación machos/hembras de 1/15 para cada lote. Esto supone tener 35 machos en la explotación, que se alojarán todos juntos cuando no sea época de cubrición en otro recinto alejado de las instalaciones para asegurar su aislamiento y provocar el efecto macho. Se va a utilizar esta proporción debido a la aplicación de tratamientos con melatonina para la sincronización de celos durante un periodo determinado del año, lo que provoca una mayor demanda de machos en pequeños periodos de tiempo. La relación machos/hembras a utilizar dentro de los lotes podrá variar en los periodos de monta, dependiendo de la época del año.
- Reposición: el porcentaje de reposición será del 20%, tanto para los carneros como para las ovejas. Esto se traduce en 210 corderas y 7 corderos de reposición, es decir, 217 animales de reposición.

Las 1.048 ovejas productoras se dividirán en dos lotes de manejo diferentes con el mismo número de animales en cada lote aproximadamente (524). Al mismo tiempo, cada lote se dividirá en cinco sublotes de 105 ovejas para facilitar el manejo dentro de la explotación.

2.3. Manejo de los lechazos

Tras el parto se desinfectará el cordón umbilical de los corderos con Clortetraciclina en spray u otro producto similar, se anotará el peso al nacimiento de cada uno, se colocarán los crotales correspondientes con el número de la explotación por un lado y por el otro un número al azar, anotando en el cuaderno de campo de qué oveja son, reflejando así si el parto ha sido simple, doble...

Se debe vigilar en las primeras horas que el lechazo haya tomado calostro de la madre para que adquirir inmunidad frente a microorganismos (bacterias, virus, etc.) y vitaminas (A, D y E), para obtener energía. Las ovejas que hayan tenido parto doble o incluso triple serán introducidas con sus crías en boxes de ahijamiento durante los dos o tres primeros días, así como ovejas con corderos adoptados huérfanos o con problemas para amamantarlos. Los boxes de ahijamiento se instalarán en la nave antigua con la que cuenta la explotación.

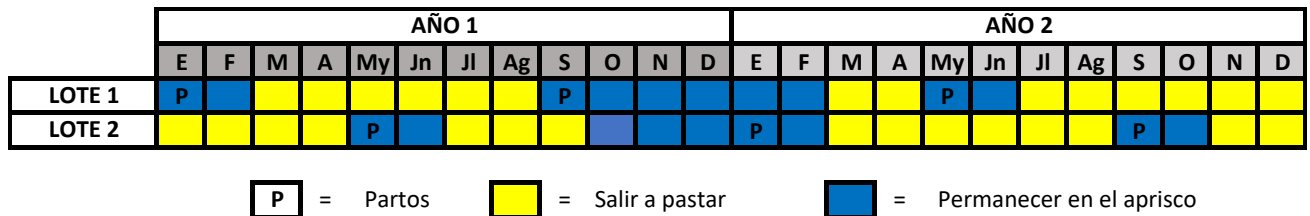
Se administrará una inyección de Vitamina E + Selenio para prevenir la enfermedad del músculo blanco.

La alimentación de los lechazos será exclusivamente con leche materna, por lo que no saldrán a pastar. Alcanzarán el peso adecuado para la venta (9 – 12 kg) a los 25 – 35 días como máximo y su destino será el matadero.

2.4. Manejo de las madres

Como ya se ha señalado, la explotación contará con un total de 1.048 ovejas reproductoras divididas en dos lotes de manejo formados por 524 ovejas cada uno.

Cada lote seguirá el mismo manejo pero con un desfase de cuatro meses debido al esquema reproductivo de tres partos cada dos años, como se detalla más adelante. Esto implica que habrá períodos de tiempo a lo largo del año que las ovejas no puedan salir al campo a pastar y corresponde al mes de la paridera y al mes de lactación, cuando se quedarán con los lechazos en el aprisco para garantizar la correcta alimentación, tanto de los corderos como de las madres. La salida al campo de las ovejas se representa en la figura 1:



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1: Representación de la salida al campo a pastar de las ovejas.

La práctica del esquila de las ovejas se realizará con personal contratado y se llevará a cabo en el mes de mayo.

2.5. Manejo de la reposición

2.5.1. Reposición de hembras

La selección de las corderas de reposición representa el éxito futuro de la explotación. La reposición constituirá el 20% de los efectivos del rebaño. Los aspectos que se tendrán en cuenta a la hora de decidir qué corderas serán las futuras reproductoras de la explotación son los siguientes:

- Corderas hijas de machos nacidos de parto múltiple.
- Corderas nacidas de parto gemelar.
- Corderas hijas de ovejas con elevada capacidad maternal (capacidad para parir y criar dos corderos con mínima asistencia al parto).

- Corderas con una tasa de crecimiento elevada (con mayor peso al nacimiento, al destete y con buen crecimiento corporal posterior).
- Corderas sin defectos físicos (prognatismo, glándulas mamarias con alteraciones, etc.).
- Corderas hijas de ovejas bien alimentadas y con un buen estado sanitario.

Las corderas nacidas en primavera suelen presentar las primeras ovulaciones a los 6-8 meses de edad, siempre y cuando hayan alcanzado 2/3 de su peso vivo adulto, lo que posibilita que puedan cubrirse antes de cumplir el primer año de vida (objetivo que se quiere cumplir). Por ello, la primera cubrición de las corderas (nacidas en la paridera de enero) se realizará en agosto, con 8 meses de edad.

Al comienzo de la pubertad las corderas suelen presentar ciclos irregulares de actividad ovulatoria, celos cortos y poco intensos y tasas de ovulación bajas. Como consecuencia de lo anterior, los rendimientos reproductivos en su primera cubrición se ven afectados con bajos niveles de fertilidad y prolificidad, y en ocasiones, pérdidas embrionarias.

Para evitar en lo posible esos fallos reproductivos, las corderas deben recibir un manejo adecuado. Esto implica una buena alimentación después del destete para que alcancen el peso adecuado para cubrirse, pero siempre evitando un engrasamiento excesivo que dificultaría la cubrición. Por ello se diseña una ración específica para las corderas de reposición, como puede verse en el apartado de Alimentación. El libre acceso al consumo de paja desde edades tempranas favorece el desarrollo de sus funciones digestivas como especie rumiante y optimiza su crecimiento.

Se realizarán las prácticas de manejo que produzcan estrés (desparasitaciones, esquileo, vacunaciones, etc.) fuera del periodo de cubriciones. Se llevará a cabo el recorte de la cola o raboteo a las corderas a los 45 – 50 días de vida para facilitar las cubriciones y mejorar las condiciones higiénicas del animal.

Se separarán las corderas de los corderos machos y los carneros durante el crecimiento hasta el momento de la cubrición. Las corderas y las ovejas adultas se cubrirán por separado. Si se mantienen juntas, las interacciones de competencia y preferencia de los machos limitan la cubrición de las corderas.

Se mantendrá a las corderas como un grupo separado de las ovejas adultas hasta, al menos, su segundo parto, ya que en general necesitan más atención en el momento del parto.

2.5.2. Reposición de sementales

Aunque la fertilidad del morueco se incrementa hasta los 4 o 5 años (puede seguir siendo productivo durante alguno más), si las corderas de reposición se seleccionan en la misma explotación, no se recomienda que los carneros permanezcan demasiado tiempo para evitar problemas de consanguinidad.

La procedencia de los moruecos de reposición no va a ser de un único destino, dependerá de las circunstancias de cada momento y podrá ser:

- La propia explotación: hay que tener un control de los parentescos de las corderas que van a cubrir para evitar problemas de consanguinidad.
- Otras explotaciones: es una solución económica que permite la renovación de sangre dentro de la explotación. El mayor problema son los riesgos sanitarios, por lo que hay que asegurarse que la explotación de partida tenga unas condiciones adecuadas.
- De explotaciones o centros de selección: bien sea mediante acuerdos o en subastas nacionales se pueden adquirir animales de elevado valor genético. Esta opción es muy interesante, siempre y cuando el precio de estos animales no sea desorbitado.

La selección de los machos es muy importante ya que un carnero es capaz de preñar a varias decenas de ovejas y, por lo tanto, una parte importante de los corderos que se producen en la explotación e incluso de las futuras corderas de reposición serán descendientes de éste.

Algunos de los aspectos que se tendrán en cuenta a la hora de adquirir o seleccionar un cordero de reposición son:

- Presentar el fenotipo propio de la raza Castellana y tener cualidades (formato, GMD...) superiores a las de los demás, si es posible.
- Que sus progenitores tengan buenas características productivas. Si procede de centro de selección estos datos serán conocidos, si no, conviene examinar a los padres (si se puede).
- Debe presentar buenos aplomos: las extremidades no deben estar ni excesivamente juntas ni excesivamente separadas. El apoyo de la pezuña también debe ser en un ángulo normal.
- Se debe examinar el aparato reproductor externo: adecuado tamaño de los testículos, prepucio y pene normal, etc.
- Se debe evitar seleccionar cualquier animal que presente cualquier tipo de malformación.
- Cuando se adquieren animales de explotaciones foráneas, es imprescindible que estas tengan unas adecuadas condiciones sanitarias. Se debe rehusar introducir corderos de explotaciones con problemas sanitarios, especialmente si éstas son infecciosas (brucelosis, paratuberculosis...).

2.6. Manejo de los machos

Los puntos básicos que se van a tener en cuenta a la hora de planificar la vida reproductiva de los machos de la explotación serán:

- Calendario reproductivo de la explotación: número de cubriciones al año, es decir, número de veces que los moruecos deben cubrir. Este aspecto es fundamental para calcular los periodos de reposo de los animales. Según el calendario reproductivo de la explotación, que se detalla más adelante, los periodos de monta se producirán en los meses de marzo, julio y noviembre.
- Lotificación del rebaño: determinará los periodos de cubrición entre lotes, es decir, el espacio de tiempo que los machos no cubren. Los periodos de cubrición se producen cada 3 meses (cada 8 meses en cada lote).
- Periodo de anestro estacional: los machos, igual que las hembras, también presentan parada sexual, aunque más atenuada. Esta parada hace disminuir su calidad seminal y su libido. Además, es una época (primavera) en la que se utilizarán métodos de sincronización del ciclo sexual en las ovejas, lo que implica un incremento puntual en la demanda de trabajo de los machos. Por ello se utiliza una relación machos/hembras de 1/15.

El comportamiento de los machos es muy importante: deben establecerse las relaciones jerárquicas entre ellos y el grado de dominancia afectará al comportamiento de los sementales.

Otro aspecto importante es la evaluación del estado reproductivo de los carneros de la explotación mediante un examen reproductivo que consiste en realizar un examen físico y la medición de la circunferencia escrotal. Esta pequeña evaluación la llevará a cabo el propio ganadero antes de que se inicie el periodo de cubrición.

En el examen físico se comprobará la salud general del macho, incluyendo ojos, extremidades, testículos y pene. Se medirá la condición corporal de los animales para tomar decisiones sobre su estado nutricional. En la medición de la circunferencia escrotal, los animales adultos con menos de 30 cm de perímetro escrotal deberían ser eliminados. Estas observaciones las realizará el veterinario de la cooperativa comercializadora de los lechazos.

Otras medidas rutinarias de manejo que se llevarán a cabo en los moruecos son: esquilar en el momento adecuado para prevenir el estrés por calor (en torno al mes de mayo), buenas condiciones de estabulación con espacio suficiente para evitar disputas entre ellos, recortar las pezuñas si es necesario y disponer de un programa propio de desparasitaciones y vacunaciones.

Los machos estarán normalmente en otras instalaciones que posee el promotor, alejadas lo suficiente para hacer posible el efecto macho y se trasladarán a la explotación sólo en el periodo de cubrición.

2.7. Sistemas de identificación animal

Para identificar a cada animal de la explotación se utilizarán varios sistemas:

a) Sistema oficial:

Cada animal de la explotación (ovejas, machos y animales de reposición) llevará una marca en la oreja derecha, que consiste en un crotal único, numerado individualmente y con un código de barras, y un sistema de identificación individual electrónico que consiste en un bolo ruminal colocado en el retículo del animal.

La identificación del animal está regulada por el RD 947/2005 de 29 de julio, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de las especies ovina y caprina. Tanto el bolo ruminal como el crotal han de llevar la misma información mediante un código de información compuesto por los siguientes caracteres:

- Identificación con el código del país ("ES" en crotal o código "724" en el bolo).
- Dos dígitos que identifican a la comunidad autónoma ("08" corresponde a Castilla y León).
- 10 dígitos de identificación individual del animal.

Los animales destinados a sacrificio antes de los 12 meses de vida, como es el caso de esta explotación que venderá lechazos, podrán hacerlo por medio de una única marca auricular, colocada en la oreja izquierda, con el código de la explotación de nacimiento. Estos crotales se colocarán al nacimiento, con el código de la explotación por un lado y un número para manejo dentro de la explotación por el otro lado.

Los sistemas de identificación serán asignados a la explotación, distribuidos y colocados en los animales del modo que determine la autoridad competente. No serán reutilizables. No podrán ser quitados ni sustituidos sin previa autorización de las autoridades competentes.

En caso de pérdida o deterioro, será sustituido lo antes posible por otro con el mismo código de identificación, indicando el número de duplicado. En el caso de sacrificio o muerte del animal, las autoridades establecerán el sistema más adecuado para la eliminación de los sistemas de identificación (en particular para el identificador electrónico) para evitar que lleguen a la cadena alimentaria.

La identificación deberá estar reflejada en el Libro de Explotación Ganadera, aprobada por la autoridad competente.

b) A nivel interno de la explotación:

- Marcado con pintura líquida (spray)

Este método se empleará para el marcado temporal de un grupo de ovejas, como pueden ser ovejas gestantes, ovejas con algún problema, etc. El marcado se realizará en distintas partes del cuerpo (lomo, cabeza, etc.) visibles para el ganadero.

También se marcará a la madre y las crías con spray de pintura líquida con la misma marca (número, letra, etc.) en una parte visible de ambos (cabeza, cruz, dorso, lomo o grupa). Este marcado se hará a los lechazos mellizos para saber de qué madre son.

2.8. Desvieje de animales

Como regla general se desecharán del rebaño aquellas ovejas con más de 7-8 años de edad y carneros con más de 5 años. El límite de edad no será estricto, pudiéndose mantener animales con algún año más que, mediante los parámetros reproductivos, se vea que siguen siendo productivos. De la misma forma, se podrán eliminar animales con menos edad que sean poco productivos o tengan algún problema (físico, sanitario, etc.).

Una señal que suele determinar qué ovejas pueden ser retiradas de la explotación es la pérdida de dentición, lo que provoca una disminución de su habilidad para alimentarse mediante el pastoreo que repercute en la fertilidad y la prolificidad de manera negativa.

El destino de estos animales de desecho será el matadero.

3. Reproducción

La reproducción es uno de los aspectos más importantes que condicionan la rentabilidad de una explotación de ovino y el promotor del proyecto pretende mejorarlo. Por ello, en los siguientes apartados se analizarán los aspectos más importantes que afectan a la reproducción en el ganado ovino orientado a la producción de carne.

3.1. El ciclo estral

La especie ovina es poliéstrica estacional, es decir, presenta período de actividad sexual seguido de otros de inactividad. Este período de actividad sexual se produce en el otoño e inicio de invierno (días decrecientes). Durante la primavera y parte del verano, manifiestan una estación de inactividad sexual o anestro.

En el ganado ovino, el ciclo estral completo dura 17 días de media y el periodo de celo entre 18 y 72 horas.

3.2. Tipo de cubrición

La cubrición de las ovejas por parte de los carneros de la explotación se producirá mediante monta natural o también conocida como monta libre.

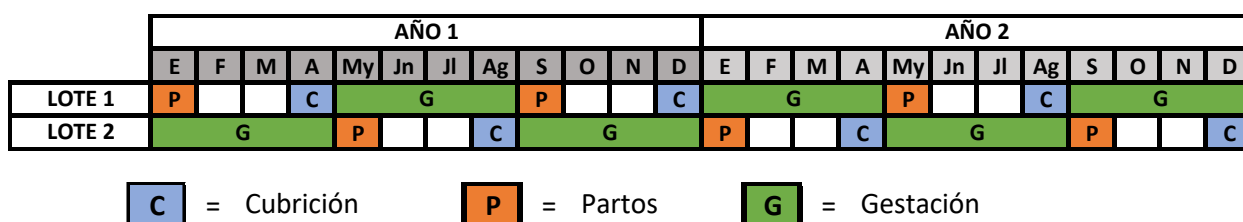
Este tipo de monta consiste en introducir a los carneros en el lote del rebaño que corresponda para que inseminen a las ovejas. Los periodos de cubrición tendrán una

duración aproximada de 45 días cada uno y se producirán en los meses de abril, agosto y diciembre como se detalla en la figura 2.

Las ventajas de este tipo de cubrición son la comodidad para el ganadero y que las ovejas pueden acoplarse con varios carneros, incrementándose la probabilidad de que queden gestantes (heterospermia). El principal inconveniente es la incertidumbre de la paternidad de los corderos, pero en el caso de esta explotación no es un aspecto importante.

3.3. Programa reproductivo

El ritmo reproductivo a seguir es el de 3 partos en 2 años, como se decidió en el Estudio de Alternativas (ver anejo nº III). Dividiendo el rebaño en dos lotes se conseguirán tres parideras al año (enero, mayo y septiembre) con sus correspondientes tres períodos de cubrición (agosto, diciembre y abril). Todo esto se muestra en la Figura 2 en la que se puede ver el esquema reproductivo que se va a seguir en la explotación.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Esquema productivo

Con esta planificación el intervalo entre partos de cada oveja es de 8 meses y la productividad esperada es de 1,5 partos/oveja y año.

Los corderos nacidos en la paridera de septiembre se venderán en octubre, en fechas con buen precio del lechazo. Estos corderos son el resultado de la cubrición de abril, época desfavorable en la actividad sexual de las ovejas, por lo que se tendrán que aplicar los correspondientes métodos de control del ciclo sexual que se detallan más adelante.

La cubrición de diciembre se produce en época favorable en la actividad sexual de las ovejas, por lo que no serán necesarios métodos de control del ciclo sexual. Su correspondiente época de parición se producirá en mayo.

Se seleccionarán corderas y corderos de la paridera de enero para la reposición por varios motivos: febrero es el mes en el que el precio del cordero lechal es más bajo (de todos los meses que se van a vender lechazos) y estas corderas podrán ser cubiertas

en la época de monta de diciembre de ese mismo año, cuando ya han alcanzado la pubertad y el adecuado peso corporal (al menos 2/3 de su peso vivo adulto). Estos corderos de la paridera de enero son fruto de la cubrición de agosto, época favorable en la actividad sexual de los ovinos.

Por lo tanto, los meses en los que se venderán lechazos serán junio, octubre y los corderos que no se dejen para reposición en febrero.

3.4. Métodos de control del ciclo sexual

El control del ciclo sexual, es decir, el control del momento de aparición del celo y la ovulación es esencial para un adecuado manejo de la reproducción en las ovejas. Esto permite inducir el periodo de partos en el momento que más interese, aumentando la eficiencia reproductiva y la productividad del rebaño.

A continuación, se describen los diferentes tratamientos para el control del ciclo sexual que se llevarán a cabo en la explotación en el periodo de cubrición de abril. En el resto no serán necesarios como ya se ha detallado con anterioridad.

a) Efecto macho

Se va a emplear durante el anestro estacional de las ovejas, cuando están aisladas por un periodo de tiempo de los machos y se produce la reintroducción de estos en el rebaño. Este hecho provoca unas respuestas endocrinas en las hembras que finalizarán con la ovulación, el celo y, si es posible, la gestación. En resumen, los tres puntos clave que se tendrán en cuenta para llevar a cabo el efecto macho son:

- Las ovejas estarán aisladas previamente de los carneros.
- El efecto macho debe realizarse en la época de anestro estacional, pues los machos sólo modifican el estatus ovárico de aquellas ovejas en descanso estacional.
- El efecto macho culmina, a través de una cadena de procesos endocrinos, en la ovulación de las ovejas.

El aislamiento entre los dos sexos es totalmente necesario para asegurar el éxito del efecto macho. En cuanto a su duración se realizará un periodo de aislamiento de al menos 4 semanas. Este aislamiento debe ser total, es decir, no sólo físico, sino también olfativo y auditivo. Por tanto, se asegurará una distancia mínima desde la nave en la que se alojen los machos aislados y la de las hembras y se tendrán en cuenta los vientos dominantes de la zona para que no transmitan los estímulos que se intentan evitar.

La principal fuente de esos estímulos es el propio macho, a través de las señales químicas enviadas. Hay varios puntos clave para entenderlo. Uno de ellos es que el vector principal del estímulo es un componente de la suarda (secreción oleosa de las glándulas sebáceas y olorosas), por lo que el olor (feromonas) es el principal sentido

involucrado. A parte de la vista y el olfato, el contacto físico es fundamental para conseguir mayor éxito.

Otro aspecto importante es el comportamiento de los machos: aquellos que son más “activos” producen un mayor porcentaje de ovulaciones que los que son “menos activos”. Le edad de los machos es otro factor que condiciona el éxito del efecto macho ya que los más jóvenes estimulan menos que los adultos.

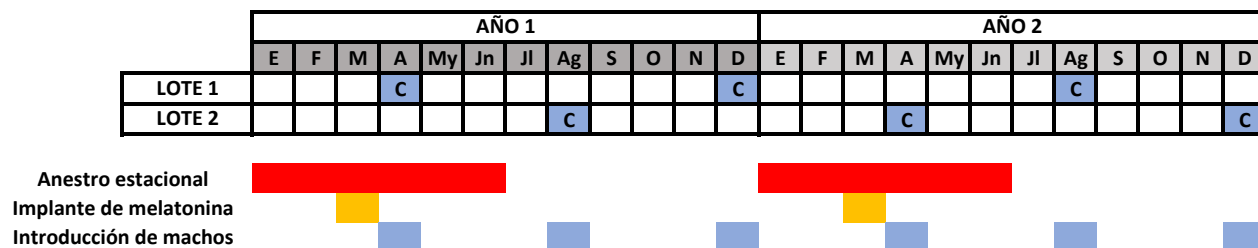
Los carneros permanecerán en otras instalaciones alejadas de las ovejas la mayor parte del año, hasta que se junten con ellas en los periodos de cubrición indicados en la Figura 2, permaneciendo con ellas en torno a 45 días para abarcar dos ciclos sexuales.

b) Tratamiento con melatonina

El uso de la melatonina en la reproducción ovina ejerce su efecto mayoritariamente en el hipotálamo, modificando la percepción del fotoperiodo prevalente por parte del animal, con lo que su acción no se percibe inmediatamente, sino que hay que esperar 6-7 semanas antes de la introducción de los machos. La aplicación de la melatonina en las ovejas se produce mediante miniimplantes subcutáneos aplicados en la base de la oreja que liberan la hormona lentamente. Esta liberación de melatonina por parte del implante proporciona una información fotoperiódica que la oveja interpreta como de días cortos.

El intervalo entre el momento de aplicación de los implantes hasta la introducción de los machos es un aspecto de gran importancia a la hora de conseguir la mayor eficacia del tratamiento. El tiempo recomendado indica que los machos deberían ser introducidos en el rebaño con las hembras a los 40 días del inicio del tratamiento (no antes del día 30 ni después del día 50). Los carneros permanecerán con las ovejas un periodo de tiempo equiparable a la duración de dos ciclos sexuales (en torno a 35 días).

El tratamiento de las ovejas con melatonina se realizará en el período de cubrición de abril (anestro estacional). Para ello, se colocarán los implantes en torno a la última semana de febrero para que transcurran 40 días hasta la introducción de los machos, en el lote que corresponda, durante los 35 días que se han señalado anteriormente. En la Figura 3 se puede ver la planificación de este tratamiento con melatonina.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Planificación del tratamiento con melatonina

El empleo de implantes de melatonina va unido al efecto macho, por lo que mediante estos dos métodos de control del ciclo sexual se pretende conseguir una producción de lechazos homogénea a lo largo del año.

4. Alimentación

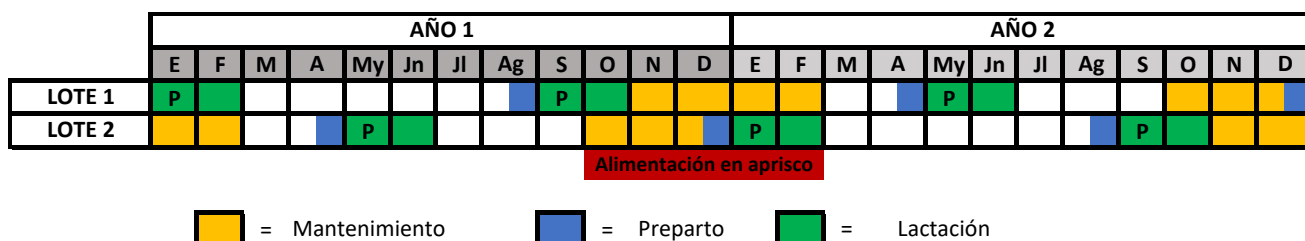
Las ovejas del rebaño serán alimentadas mediante el aprovechamiento de los recursos pastables del término municipal siempre que se pueda mediante el pastoreo, según el régimen semiextensivo sobre el que se basa esta explotación. Siempre que sea posible se sacará a pastar a las ovejas a primera hora de la mañana y se las volverá a encerrar en la nave-aprisco a última hora de la tarde.

Durante la lactación de los lechazos, las ovejas permanecerán en el aprisco y se las alimentará con una ración adecuada a las necesidades de esta fase, como se muestra más adelante. También serán alimentadas con una ración de parto en las instalaciones de la explotación dos semanas antes del parto. El reparto del alimento se realizará por la mañana.

En época de escasez de pastos o climatología adversa (octubre-febrero aproximadamente), las ovejas permanecerán en el aprisco donde se las proporcionará el alimento acorde a su fase productiva, según cada lote.

Las corderas de reposición tendrán una ración exclusiva para ese periodo en el que están apartadas del rebaño principal hasta su segundo parto.

Por tanto, se han diseñado cuatro raciones diferentes según el estado productivo de los animales de la explotación: mantenimiento, parto, lactación y corderas de reposición. En la Figura 4 se muestran los tipos de alimentación a lo largo del año.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Diferentes tipos de alimentación a lo largo del año

En cuanto a las materias primas, el heno de alfalfa, la paja de cereal, la cebada y el maíz proceden de la propia explotación, puesto que el ganadero también tiene una explotación agrícola donde se producen.

La manera de administrar la ración en el aprisco será a través de un carro unifeed que ya posee el ganadero y que acoplado al tractor a través del pasillo de alimentación, depositará el alimento en el suelo junto al vallado diseñado para este fin.

Las raciones que se muestran a continuación han sido calculadas mediante el software informático DMFEED.

Como paso previo a la elaboración de las distintas raciones mediante el citado software, se ha consultado el Manual Práctico de Manejo de una Explotación de Ovino de Carne (Delgado L.C y Gutiérrez, P., 2009) así como el libro Producción Ovina (Buxadé, C., 1996), para poder determinar la capacidad de ingestión de los animales en cada una de las fases, así como los requerimientos nutricionales que a continuación se detallan.

4.1. Alimentación de ovejas en mantenimiento

El período de ovejas en mantenimiento abarca el período seco, cubrición y 2/3 de la gestación. Normalmente, las ovejas se alimentarán con recursos naturales del término municipal bien sean con recursos forrajeros, rastrojeras, montes, subproductos agrícolas, etc.

El cálculo de la ración para las ovejas en mantenimiento se realiza para las épocas del año en las que los recursos pastables sean escasos y cuando la climatología sea adversa, momentos en los que se alimentará a los animales en el aprisco, es decir, los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero para el lote 1 y los meses de octubre, noviembre y mitad de diciembre para el lote 2, como puede verse anteriormente en la Figura 4.

Necesidades de las ovejas en mantenimiento

Cálculo de la IMS de ovejas en mantenimiento para un peso vivo adulto (PV) de 65 kg:

$$\text{IMS} = 0,019 \cdot \text{PV} = 0,019 \cdot 65 = 1,24 \text{ kg}$$

El nivel mínimo de fibra bruta (FB) que debe aportar la materia seca a la ración de ovejas en mantenimiento es el 21% de la IMS.

Las necesidades de mantenimiento son las que figuran en la Tabla 1: Necesidades de mantenimiento para una oveja con peso vivo adulto de 65 kg.

Tabla 1: Necesidades de mantenimiento para una oveja con peso vivo adulto de 65 kg

UFL/día	PDI (g/día)	Ca (g/día)	P (g/día)
0,755	60,5	4,25	3,25

Fuente: INRA (1988)

Ración

Tabla 2: Ración para ovejas en mantenimiento

Materias primas	kg de materia fresca
Heno de alfalfa	1,04
Paja de cereal	0,49
Maíz	0,07
Calcita mineral	0,0093
Fosfato bicálcico	0,0093
Corrector para ovejas	0,00022
Materia fresca total	1,62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Composición química y valor nutritivo de la ración (% de materia seca)

Humedad (%)	7,41
FB	26,92
FND	43,98
FAD	33,32
PDIE	7,85

PDIN	7,85
Extracto etéreo	2,47
Cenizas	9,05
Calcio	1,33
Fósforo	0,30
UFL ¹	1,02
Relación Forraje/Concentrado	50/50

¹ UFL ((Unidades Forrajeras Leche/ kg de Materia seca)

Fuente: Elaboración propia

4.2. Alimentación de ovejas en parto

El período de parto o de último tercio de la gestación resulta crítico porque se produce el mayor desarrollo del feto, las necesidades aumentan rápidamente a la vez que disminuye la capacidad de ingestión de la oveja debido al volumen del feto, por lo que el animal tiene que recurrir a sus reservas corporales.

A efectos de alimentación, esta fase se considera que tiene una duración de dos semanas antes del parto, en la que las ovejas permanecerán estabuladas para garantizar una adecuada condición corporal en el momento del parto.

Necesidades de las ovejas en parto

La ingestión de materia seca (IMS) de las ovejas en el periodo de parto, para un peso metabólico de la camada ($PMC = PV^{0,75}$) de 2,83 kilogramos es de:

$$IMS = 0,019 \cdot (65 - 0,0742 \cdot PMC) = 0,019 \cdot (65 - 0,0742 \cdot 2,83) = 1,23 \text{ kg}$$

El nivel mínimo de fibra bruta (FB) en la ración de ovejas en parto es del 19% de la IMS.

Las necesidades para ovejas en parto con un tamaño medio de la camada de 1,5 corderos figuran en la Tabla 4.

Tabla 4: Necesidades de una oveja en preparto (2 semanas antes del parto) con tamaño medio de la camada de 1,5 corderos

UFL/día	PDI (g/día)	Ca (g/día)	P (g/día)
1,21	129,5	11,45	4,95

Fuente: INRA (1988)

Ración

Tabla 5: Ración para ovejas en preparto

Materias primas	kg de materia fresca
Heno de alfalfa	1,14
Cebada	0,36
Calcita mineral	0,00923
Fosfato bicálcico	0,00923
Corrector para ovejas	0,00109
Materia fresca total	1,52

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Composición química y valor nutritivo de la ración (% de materia seca)

Humedad (%)	7,71
FB	18,77
FND	30,46
FAD	23,47
PDIE	9,51
PDIN	10,06
Extracto etéreo	2,63
Cenizas	8,79
Calcio	1,41
Fósforo	0,39

UFL ¹	1,21
Relación Forraje/Concentrado	50/50

¹ UFL ((Unidades Forrajeras Leche/ kg de Materia seca)

Fuente: Elaboración propia

4.3. Alimentación de ovejas en lactación

Período de máximas necesidades en el que la capacidad de ingestión aumenta rápidamente pero la oveja no puede consumir durante las primeras semanas una cantidad de alimento suficiente para hacer frente a sus necesidades, debiendo utilizar sus reservas corporales.

Necesidades de ovejas en lactación

Cálculo de la IMS de ovejas en lactación. Se considera el peso vivo adulto de la oveja tipo de 65 kg, una producción de leche diaria de 1,2 litros con un 6,55% de grasa:

$$IMS = 0,019 \cdot PV + 0,4 \cdot LGC$$

Donde:

$$PV = 65 \text{ kg}$$

$$LGC = L \cdot (0,106 \cdot TB(\%) + 0,362) = 1,2 \cdot (0,106 \cdot 6,55 + 0,362) = 1,27 \text{ litros/día}$$

Por lo tanto:

$$IMS = 0,019 \cdot 65 + 0,4 \cdot 1,27 = 1,74 \text{ kg}$$

El nivel mínimo de fibra bruta (FB) que debe aportar la materia seca para ovejas en lactación corresponde al 16% de la ingesta de materia seca.

Para calcular las necesidades totales de una oveja en lactación hay que sumar a las necesidades de mantenimiento las de lactación, como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7: Necesidades de una oveja en lactación de PV 65 kg con ganancia media diaria de los lechazos de 250 g/día

	UFL/día	PDI (g/día)	Ca (g/día)	P (g/día)
Nec. mantenimiento	0,755	60,5	4,25	3,25
Nec. Lactación	0,9	100	8,4	3,5
Nec. totales	1,655	160,5	12,65	6,75

Fuente: INRA (1988)

Ración

Tabla 8: Ración para ovejas en lactación

Materias primas	kg de materia fresca
Heno de alfalfa	1,7
Cebada	0,38
Fosfato bicálcico	0,0092
Corrector para ovejas	0,0012
Materia fresca total	2,10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Composición química y valor nutritivo de la ración (% de materia seca)

Humedad (%)	7,44
FB	14,30
FND	31,59
FAD	24,88
PDIE	9,56
PDIN	10,28
Extracto etéreo	2,69
Cenizas	8,45
Calcio	0,65

Fósforo	0,35
UFL ¹	1,66
Relación Forraje/Concentrado	50/50

¹ UFL ((Unidades Forrajeras Leche/ kg de Materia seca)

Fuente: Elaboración propia

4.4. Alimentación de las corderas de reposición

Necesidades de las corderas de reposición

La ingesta de materia seca (IMS) de corderas en crecimiento con peso vivo (PV) de 30 kg es la siguiente:

$$IMS = 0,017 \cdot PV = 0,017 \cdot 30 = 0,51 \text{ kg}$$

La cantidad mínima de fibra bruta (FB) que debe contener la ración para corderas de recría es del 18% de la IMS.

Las necesidades de las corderas de reposición, considerando un peso vivo de 30 kg se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10: Necesidades de una cordera de reposición de 30 kg de peso vivo

UFL/día	PDI (g/día)	Ca (g/día)	P (g/día)
0,44	34	2,5	2,0

Fuente: INRA (1988)

Ración

Tabla 11: Ración para la reposición

Materias primas	kg de materia fresca
Heno de alfalfa	0,57
Cebada	0,014
Calcita mineral	0,0038
Fosfato bicálcico	0,0039

Corrector para ovejas	0,00043
Materia fresca total	0,60

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Composición química y valor nutritivo de la ración (% de materia seca)

Humedad (%)	7,35
FB	22,62
FND	33,75
FAD	28,07
PDIE	9,40
PDIN	10,54
Extracto etéreo	2,75
Cenizas	10,30
Calcio	1,69
Fósforo	0,36
UFL ¹	0,44
Relación Forraje/Concentrado	50/50

¹ UFL ((Unidades Forrajeras Leche/ kg de Materia seca)

Fuente: Elaboración propia

5. Producciones esperadas

5.1. Carne

5.1.1. Producción de lechazos

Como ya se ha comentado, la venta de lechazos será la principal fuente de ingresos de la explotación. Para hacer una estimación anual de la cantidad de lechazos que se pretenden vender se tendrán en cuenta los siguientes parámetros reproductivos.

Ritmo reproductivo: el ritmo reproductivo que se va a seguir es el de 3 partos en 2 años. Todas las ovejas de la explotación se dividirán en dos lotes lo que implica tener tres parideras al año (enero, mayo y septiembre), como se ha descrito en el apartado del programa reproductivo. De la producción de lechazos de todo el año habrá que restar

los corderos que se quedan como reposición (210 corderas + 7 corderos = 217), que se elegirán de la paridera de enero.

Fertilidad: se pretende conseguir una fertilidad media a lo largo del año del 80%.

Prolificidad: se estima una prolificidad cercana a 1,4 corderos/parto y oveja.

Mortalidad (abortos o corderos en lactación): se podrá asumir un porcentaje de mortalidad de hasta el 5%.

En función de los datos anteriores, y considerando que el peso de venta de los lechazos será de 11 kg de PV aproximadamente, la producción de carne de lechazo será:

→ N° partos al año = N° ovejas x Fertilidad x N° partos/oveja y año = 1.048 ovejas x 0,80 x 1,5 partos/oveja y año = 1.258 partos/año

→ N° corderos nacidos = N° partos al año x Prolificidad = 1.258 partos/año x 1,4 corderos/parto y oveja = 1.761 corderos nacidos/año

→ N° corderos para la venta = (N° corderos nacidos x (1 – Mortalidad)) – Reposición = (1.761 corderos nacidos/año x 0,95) – 217 corderos y corderas de reposición = 1.456 lechazos/año para vender al matadero

→ kg de carne de lechazo al año = N° lechazos/año x 11 kg/lechazo = 1.456 lechazos/año x 11 kg/lechazo = 16.016 kg de carne de lechazo/año

En resumen, en la explotación se prevé una producción anual de 1.456 lechazos con destino al matadero, lo que supone 16.016 kg de carne de lechazo.

5.1.2. Producción de animales de desecho

Los animales de desecho serán aquellos poco productivos, que dejen de serlo debido a su edad (desvieje) o con problemas físicos o sanitarios. Los ingresos por parte de los animales de desecho se consideran secundarios porque su producción es menor y además tienen precios inferiores.

La cantidad aproximada de animales de desecho al año será de 210 ovejas y 7 carneros. Considerando el peso vivo adulto de las ovejas de 65 kg y el de los carneros de 80kg, se estima una producción de carne de 14.210 kg.

5.2. Lana

La importancia de la producción de lana ha disminuido notablemente en las últimas décadas debido a la competencia comercial de las fibras naturales vegetales (algodón, lino) y las sintéticas derivadas del plástico (poliuretano, poliamídicas, acrílicas, etc.). Este hecho ha provocado una reducción de la demanda de lana y también de su precio.

Tanto es así que, en ocasiones, la producción de lana supone pérdidas al ganadero al ser superiores los costes de la esquila por oveja que los ingresos percibidos por la venta del vellón.

En la raza Castellana, la longitud del vellón es de 7-8 cm., con ondulaciones (5-6/cm. a lo largo de la fibra), alcanzando estirada los 10-12 cm. Su grosor es de 24-28 micras, clasificado como Tipo V dentro de los grupos comerciales de España la lana blanca, y tipo X la lana negra. De media, el peso del vellón tras el esquila es de 2-3 kg en las hembras, y de 4-5 kg en los machos. El rendimiento al lavado es del 42-50%. En la Tabla 13 se puede ver la estimación de los kg de lana que se producirán.

Tabla 13: Estimación de la producción de lana en la explotación.

Tipo de animal	Nº animales	Producción media (kg/animal)	Total (kg/año)
Ovejas	1.048	2,5	2.620
Reposición	217	1	217
Carneros	35	4,5	158
Total (kg/año)			2.995

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que la producción de lana en la explotación será de aproximadamente 3.000 kg/año.

5.3. Estiércol

La cantidad diaria de estiércol producida por el ganado ovino depende del peso vivo, de la materia seca ingerida y de la cantidad de cama aplicada en el aprisco donde se alojan.

La producción diaria de lisier (mezcla de deyecciones líquidas y sólidas) supone en el ganado ovino el 5-6,5 % del PV del animal. Cuando además se considera la cama administrada, suele admitirse que la producción anual de estiércol se aproxima a los 20 kg/kg de PV. Las necesidades diarias de cama se estiman en una quinta parte del peso de las deyecciones producidas diariamente, aunque debe aumentarse o disminuirse según sea el poder absorbente de la misma.

Tabla 14: Producción diaria de estiércol en ganado ovino

Animal	Deyecciones	
	Sólidas (kg)	Líquidas (kg)
Corderos (25-30 kg)	0,5 – 0,7	0,6
Ovejas	0,9 – 1,1	0,9
Carneros	1,4 – 1,6	1,2

Fuente: Zootecnia. Bases de la Producción animal. Producción ovina. (Carlos Buxadé, 1996)

La calidad del estiércol de ovino es variable según la calidad de la ración ingerida, tipo y cantidad de cama utilizada, proporción de orina y líquidos, tiempo de almacenamiento, grado de fermentación, etc.

En la Tabla 15 se muestra la composición media del estiércol ovino:

Tabla 15: Composición media del estiércol ovino (%)

	Estiércol ovino (%)
Agua	70 – 60
Materia Seca	30 – 40
Nitrógeno Total (N)	0,5 – 0,7
Fósforo (P ₂ O ₅)	0,2 -0,5
Potasio (K ₂ O)	0,5 – 1,5
Calcio (CaO)	0,1 – 0,3
Magnesio (MgO)	0,3 – 0,4

Fuente: Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España. (MAPAMA, 2009)

En la estimación de la producción de estiércol en la explotación sólo se tendrán en cuenta las ovejas y las corderas de reposición, que son las que se albergarán en las instalaciones ya que los machos se ubicarán normalmente en otras instalaciones que posee el ganadero.

Según se estima en la Tabla 16, la producción anual de estiércol en la explotación será de 772 toneladas.

Tabla 16: Estimación de la producción de estiércol en la explotación

Tipo de animal	Nº de animales	Producción media (kg/animal y día)	Total (T/año)
Ovejas	1.048	1,8	688
Corderas	210	1,1	84
Total (T/año)			772

Fuente: Elaboración propia

La producción de estiércol de la explotación se cambiará con un agricultor del municipio por paja de cereal, que se empleará como material de cama y como materia prima de las diferentes raciones.

6. Sanidad e higiene

Es necesario establecer unas pautas correctas en materia de sanidad e higiene, que garanticen la seguridad alimentaria y la demanda del consumidor, a la vez que se favorece el desarrollo económico de las zonas más desfavorecidas del mundo rural, contribuyendo al incremento de las rentas del sector agrícola y ganadero.

6.1. Programa de prevención de enfermedades

Objetivo: Estructurar, vigilar y mantener un adecuado plan sanitario con la intención de reducir los problemas sanitarios y aumentar la producción.

Este programa se basará en:

- Un programa de control sanitario inicial para controlar las enfermedades que pueden esperarse.
- Visitas supervisadas por el veterinario responsable para vigilar el estado sanitario y las producciones.
- Actuaciones ante los hechos o problemas que se produzcan en la explotación para mantener actualizado el programa.
- Consideración de los programas de erradicación y/o control de enfermedades determinados por la administración.

- Individualizado para cada explotación en función del sistema de explotación, infraestructuras disponibles, historial previo de enfermedades, epidemiología de la zona.
- Dinámico, para poder adaptarse a los cambios que se puedan producir tanto en las condiciones inherentes a la explotación como en la variación del estatus sanitario.

La colaboración entre todas las partes implicadas, ganadero, veterinario responsable de la explotación y administración, es fundamental para conseguir el objetivo perseguido.

A quién va dirigido:

- **Pastos:** Tratamientos plaguicidas. Eliminación o control de los vectores transmisores de enfermedades.
- **Instalaciones:** Desinfección, control de plagas (desinsectación, desratización).
- **Animales:** Vacunaciones, tratamientos preventivos y curativos, control de animales enfermos y/o portadores de determinadas enfermedades.

Programas de control:

La administración competente también puede intervenir en la inclusión de actuaciones frente a determinadas enfermedades en momentos concretos o durante periodos definidos a través de los programas oficiales de control y/o erradicación de las mismas:

Programas de erradicación: Consisten generalmente en la identificación de animales enfermos, portadores o seropositivos (según el programa o la enfermedad) y la eliminación de los mismos. Por ejemplo: Plan de lucha y erradicación de la brucelosis.

Programas de control: Supone la inmunización activa (vacunación) de todos o parte de los efectivos del rebaño. Por ejemplo: Vacunación de brucelosis de la reposición.

Programas de vigilancia activa: Implica la toma de muestras de animales sospechosos de padecer una enfermedad. Por ejemplo: Programa de vigilancia de la tembladera ovina.

Estos programas ordenados por la administración también pueden variar en función de varios factores como pueden ser: La situación epidemiológica de una determinada enfermedad, la aparición de enfermedades nuevas o emergentes, etc.

Hay que integrar obligatoriamente estas actuaciones dentro del programa sanitario diseñado para la explotación.

6.2. Enfermedades más importantes en ganado ovino

6.2.1. Enfermedades reproductivas

a) Anomalías genitales

Definición: Anomalías en el tamaño o situación de los genitales.

Causa: Hereditario (malformaciones) o adquirido (quistes foliculares, bursitis, piometras, adherencias)

Síntomas: Infertilidad

Prevención: No utilizar estos animales como reproductores. Examen minucioso de la reposición.

b) Distocias y prolapsos (vaginal – uterino)

Causas: Tamaño excesivo del feto, posición fetal anómala, insuficiente dilatación del cérvix.

Síntomas: Dificultad o imposibilidad de expulsión del cordero en el parto, salida al exterior de la vagina o el útero.

Prevención: Eliminación de estos animales como reproductores, en caso de repetición del problema.

c) Infertilidad del macho

Definición: Alteración de algún órgano del aparato reproductor (pene, testículos, epidídimo, etc.)

Causa: Hereditario, infecciones, traumatismos, miasis.

Síntomas: Disminución de los parámetros reproductivos de la explotación.

Prevención: Inspección exhaustiva de los órganos genitales de los machos.

d) Mamitis

Definición: Inflamación de la glándula mamaria.

Causa: *Staphylococcus aureus*, *Mannheimia haemolytica*, *E. coli*, *Streptococcus spp.*, etc.

Síntomas: Aguda: Ubre inflamada, piel enrojecida y caliente, leche sanguinolenta, fiebre, cojera.
Crónica: Endurecimiento de la ubre, presencia de abscesos.

Prevención: Higiene en las instalaciones, destete y secado adecuados, exploración de la ubre durante la lactación y el secado.

e) Agalaxia contagiosa

Definición: Enfermedad infecciosa

Causa: *Mycoplasma agalactiae*.

Síntomas: Malestar, inapetencia, fiebre, abortos, mamitis bilateral grave, artritis y queratoconjuntivitis.

Prevención: Detección y tratamiento precoz, programa vacunal, identificación de portadores.

f) Abortos

Definición: Muerte y expulsión del feto antes de completarse el período de gestación.

Causa: Mecánicas: traumatismos

Infecciosas: Aborto enzoótico, aborto paratífico, toxoplasmosis, border disease, brucelosis.

Otros: Estrés, intoxicaciones, etc.

Síntomas: Expulsión del feto muerto antes de la fecha prevista del parto. Según la causa ocurrirá en un período u otro de gestación y podrá estar acompañado de otros síntomas en la oveja (fiebre, descarga vaginal, depresión...).

Prevención: Identificación inmediata de la causa del aborto, establecer un programa vacunal o de manejo adecuado, extremar la limpieza y desinfección especialmente si hay o ha habido abortos.

6.2.2. Enfermedades del aparato digestivo

a) Clostridiasis

Definición: Conjunto de enfermedades producidas por determinados gérmenes del género *Clostridium*: Enterotoxemias (Basquilla), mionecrosis y toxemia o procesos neurotrópicos. Afectan a animales de todas las edades.

Causa: *C. perfringens*, *C. novyi* B., *C. haemolyticum*, *C. septicum*, *C. chauvoei*. etc.

Síntomas: Enterotoxemia. Disentería de los corderos/Enteritis hemorrágica, Struck, Hepatitis necrótica, Tétanos, etc.

Prevención: Plan vacunal adecuado, correcto manejo espacialmente de la alimentación (tanto pastos como suplementación en pesebre).

6.2.3. Enfermedades del aparato respiratorio

a) Pastelerosis

Definición: Enfermedad infecciosa bacteriana.

Causa: 1) Neumónica: *P. haemolytica*.

2) Septicémica: *P. Trehalosi*.

Síntomas: 1) Fiebre, orejas bajas, extremidades anteriores abiertas, dificultad para respirar, flujo nasal y ocular.

2) Depresión, espuma en la boca, muerte repentina.

Prevención: Diseño adecuado de las instalaciones (ventilación, corrientes de aire, polvo...), plan vacunal, higiene y desinfección.

b) Oestrosis

Definición: Enfermedad parasitaria. Localización nasal.

Causa: Fases larvarias de la mosca *Oestrus ovis*.

Síntomas: Rinitis, estornudos, fluido nasal a veces con sangre, intranquilidad.

Prevención: Desparasitación específica en períodos determinados.

6.2.4. Enfermedades del aparato nervioso

a) Scrapie

Definición: Enfermedad infecciosa incluida dentro de las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles.

Causa: Probablemente un "prión".

Síntomas: Largo período de incubación (aparece en animales de más de 12 meses):

1ª Fase: alteraciones del comportamiento.

2ª Fase: alteraciones nerviosas (incoordinación, posturas anormales, picor)

Prevención: Diagnóstico de la enfermedad y control del rebaño, identificación de animales genéticamente sensibles y plan sanitario oficial de control o saneamiento.

b) Listeriosis

Definición: Enfermedad infecciosa muy ligada a la alimentación. Cursa con encefalitis o abortos.

Causa: Bacterias del género *Listeria*, sobre todo *L. Monocytogenes*.

Síntomas: Aborto, encefalitis, debilidad, giro de la cabeza hacia un lado, parálisis facial unilateral.

Prevención: Vigilar la calidad del alimento (especialmente ensilados).

6.2.5. Enfermedades del aparato locomotor

a) Pederio y otros procesos podales

Definición: Enfermedades que afectan a las distintas estructuras de la pezuña.

Causa: *F. Necrophorum*, *D. Nodosus*, Absceso digital, Dermatitis interdigital.

Síntomas: Cojera, distintos grados de alteración de la pezuña.

Prevención: Evitar humedad y erosiones, desinfección, pediluvios, vacunación.

b) Artritis

Definición: Inflamación de las articulaciones. Algunas son transmitidas por garrapatas.

Causa: Traumáticas: golpes

Infecciosas: *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *E. coli*, *Actinomyces*, etc.

Síntomas: Cojera, inflamación de la articulación (aumenta de tamaño, caliente y dolorosa).

Prevención: Evitar los traumatismos, control de ectoparásitos.

c) Fiebre aftosa

Definición: Enfermedad infecciosa

Causa: Virus del género *Aphthovirus*.

Síntomas: Cojeras, fiebre, pezuñas dolorosas y calientes, vesículas en la bosa, espacio interdigital.

Prevención: Enfermedad sujeta a planes oficiales de control (sacrificio y/o vacunación).

6.2.6. Enfermedades de la lana, la piel y los ojos

a) Sarna

Definición: Conjunto de enfermedades ocasionadas por ácaros (parásitos externos).

Causa: Sarna psoróptica: *Psoroptes ovis*.

S. de la cabeza: *Sarcoptes scabiei*.

S. psoróbica: *Psorobia ovis*.

S. de las patas: *Chorioptes ovis*.

S. demodécica: *Demodex ovis*.

Síntomas: Lesiones en piel (engrosamiento, costras, pliegues) y/o vellón (alopecia, alteración), en distintas localizaciones. Suele haber picor.

Prevención: Baños antiparasitarios, desinfección y desinsectación de instalaciones y material, sobre todo en zonas endémicas.

b) Tiña

Causa: Hongos del género *Tricophyton*.

Síntomas: Lesiones circulares de alopecia en zonas con pelo (cara, extremidades).

Prevención: Higiene y desinfección.

c) Ectima contagioso

Definición: Enfermedad vírica de rápida difusión que afecta a la piel (boca, ubre y banda coronaria).

Causa: Virus del género *Parapoxvirus*.

Síntomas: Vesículas y costras en diversas localizaciones: boca y ollares (corderos), ubre, muslo que darán lugar a distintas manifestaciones: mamitis, cojeras, infertilidad, anorexia, etc.

Prevención: Desinfección energética de locales y materiales, plan vacunal.

6.2.7. Enfermedades metabólicas

a) Toxemia de gestación

Definición: Intoxicación endógena por cuerpos cetónicos (cetosis).

Causa: Generalmente en ovejas al final de la gestación. Se produce una gran demanda de glucosa por parte del organismo (+ fetos), si no hay el aporte de hidratos de carbono suficiente, se utilizan reservas grasas cuyo metabolismo genera cuerpos cetónicos.

Síntomas: Ataxia, decaimiento y posturas anormales de la cabeza. Posteriormente ceguera, movimiento circular, temblores, olor a cetona del aliento. Al final del proceso: convulsiones, depresión, coma y muerte.

Prevención: Alimentación adecuada durante todas las fases productivas, especialmente al final de la gestación. Evitar los cambios bruscos de alimentación tanto en calidad como en cantidad. Suplementar si es necesario.

b) Acidosis

Definición: Descenso del pH del rumen.

Causa: Consumo excesivo de cereales y con mucha rapidez.

Síntomas: Mal aspecto general, descenso del apetito, heces blandas. Posteriormente: decúbito, anorexia, respiración rápida y muerte.

Prevención: Alimentación adecuada durante todas las fases productivas. Administrar raciones adecuadas.

c) Carencias vitamínico-minerales

Definición: Las carencias tanto de macrominerales (Calcio, Magnesio, Azufre, Cloro, Potasio y Sodio), microminerales (Cobalto, Cobre, Hierro, Yodo, Manganeseo, Selenio, Zinc, etc.) como vitaminas provocan cuadros de muy diversa sintomatología.

Síntoma

Causa (Carencia de:)

Necrosis cerebro cortical	Vitamina B12, Cobalto
Hipocalcemia puerperal	Calcio
Tetania de lactación	Magnesio
Alteraciones de la lana	Azufre, Cobre,...
Infertilidad	Yodo, Zinc,...
Anemia	Hierro

Prevención: Alimentación equilibrada y adecuada a cada fase productiva. Suplementación con correctores vitamínico-minerales.

e) Urolitiasis

Definición: Formación de cálculos urinarios que llegan a obstruir la uretra. Se produce en machos.

Causa: Sobrealimentación con raciones con alto contenido en fosfatos y magnesio.

Síntomas: Imposibilidad para orinar. Edema de prepucio región abdominal.

Prevención: Alimentación equilibrada. Suplementación vitamínico-mineral adecuada.

6.2.8. Enfermedades consuntivas “ovejas flacas”

a) Maedi-Visna

Definición: Enfermedad infecciosa lenta con 3 formas clínicas:

Maedi: respiratoria.
Visna: nerviosa.
Mamitis.

Causa: Lentivirus de la subfamilia de los retrovirus.

Síntomas: Respiratoria: enfermedad lenta, progresiva pérdida de condición corporal y dificultad respiratoria.

Nerviosa: dificultad de movimiento de la extremidad posterior, ataxia, incoordinación, muerte.

Prevención: Plan de control y/o erradicación de la enfermedad en el rebaño. Identificación de afectados, control de la reposición.

b) Paratuberculosis

Definición: Enfermedad infecciosa de curso lento que afecta sobre todo a las producciones.

Causa: *Mycobacterium avium paratuberculosis*.

Síntomas: Afecta a ovejas de más de un año. No hay síntomas específicos (debilidad, adelgazamiento, mal aspecto general, a veces diarrea).

Prevención: Eliminación de animales infectados, plan vacunal.

c) Adenomatosis pulmonar ovina

Definición: Enfermedad contagiosa producida por un tumor de los pulmones.

Causa: Retrovirus.

Síntomas: En ovejas mayores de 2-4 años. Alteraciones respiratorias asociadas a pérdidas de peso. Fluido líquido nasal.

Prevención: Eliminación de animales enfermos.

d) Linfadenitis caseosa. "Pseudotuberculosis"

Definición: Enfermedad contagiosa crónica.

Causa: *Corynebacterium pseudotuberculosis*.

Síntomas: Formación de abscesos en los ganglios linfáticos superficiales. Pérdida de peso, mal aspecto general.

Prevención: Extremar las medidas higiénicas, manejo de la reposición (separación de las madres). Plan vacunal.

e) Parasitosis

Definición: Parásitos gastrointestinales, parásitos broncopulmonares, parásitos hepáticos.

Causa: Conjunto de enfermedades producidas por parásitos que afectan a distintos órganos (fundamentalmente hígado, aparato digestivo y aparato respiratorio).

Síntomas: La sintomatología varía en función de los órganos afectados. Excepto en casos graves, sólo se observa un descenso de las producciones, deterioro de la condición corporal y el estado de la oveja.

Prevención: Implementación dentro del programa sanitario desparasitaciones específicas (producto y época adecuados).

6.2.9. Enfermedades perinatales

a) Malformaciones congénitas

Definición: Anomalías que se presentan al nacer.

Causa: Interferencias sobre el desarrollo del feto durante la gestación. Pueden ser hereditarias.

Síntomas: Los síntomas y las lesiones dependen de los órganos afectados.

Prevención: Control de la descendencia de animales sospechosos de transmitir estas alteraciones.

b) Hipotermia

Definición: Temperatura corporal inferior a la normal.

Causa: Pérdida de calor por parte del cordero (exposición): ambiente muy frío. Baja producción de calor por parte del cordero: inanición, agotamiento de las reservas.

Síntomas: Temperatura corporal baja. Debilidad, anorexia, postración, mal estado general, muerte.

Prevención: Correcta nutrición de la madre durante la gestación. Asegurar buen ahijamiento. Proteger al cordero de condiciones ambientales muy frías.

c) Boca acuosa. “Colibacilosis endotóxica”

Definición: Enfermedad rápidamente mortal. Afecta a corderos de menos de 72 horas de vida.

Causa: *E. coli* + ingestión inadecuada de calostro.

Síntomas: Salivación profusa, depresión, anorexia, parada intestinal (no hay evacuación del meconio), hipotermia, colapso y muerte.

Prevención: Correcta nutrición de la madre durante la gestación. Asegurar adecuado encalostramiento.

d) Ataxia enzoótica

Definición: Enfermedad carencial.

Causa: Carencia de cobre.

Síntomas: Pérdida de movilidad, sobre todo de las extremidades posteriores, decúbito.

Prevención: Suplementación a las ovejas con corrector vitamínico-mineral.

e) Enfermedad del músculo blanco

Definición: Trastorno degenerativo del músculo estriado.

Causa: Carencia de Selenio/Vitamina E.

Síntomas: Cuadro agudo: muerte fulminante si afecta al corazón. Cuadro crónico: debilidad general, rigidez y deterioro muscular.

Prevención: Suplementación con Selenio + Vitamina E a las madres. Tratamiento preventivo: administración de Selenio + Vitamina E al cordero.

f) Infecciones umbilicales

Definición: Conjunto de enfermedades asociadas a la entrada de gérmenes a través del ombligo.

Causa:

Síntomas:

Poliartritis aguda purulenta

Cojera, inflamación de articulaciones

Abscesos hepáticos

Depresión, muerte en 3 días

Onfalitis infecciosa

Inflamación del cordón umbilical

Absceso espinal

Pérdida de movilidad. Comienza en las extremidades posteriores

Prevención: Desinfección del cordón umbilical al nacimiento. Desinfección y limpieza de la cama.

g) Pasterelosis septicémica

Definición: Enfermedad sistemática de rápido desarrollo y mortal.

Causa: *Mannheimia trehalosi* y *M. haemolytica*.

Síntomas: Muerte repentina.

Prevención: Higiene y desinfección. Sistema de ventilación adecuado. Plan vacunal.

h) Enfermedad de la frontera. "Border Disease".

Definición: Enfermedad vírica congénita.

Causa: Pestivirus de la familia *Flaviviridae*.

Síntomas: Nacimiento de mortinatos y corderos pequeños y débiles. Temblores, alteraciones del vellón, síntomas nerviosos.

Prevención: En rebaños de baja prevalencia: eliminación de afectados. En rebaños endémicos: exposición de la reposición a animales afectados.

6.2.10. Enfermedades de corderos lactantes

a) Diarreas

- Colibacilosis diarreica:

Causa: *E. coli* + ingesta excesiva de leche.

Síntomas: Corderos menores de una semana. Diarrea acuosa, deshidratación, debilidad.

Prevención: Higiene y desinfección. Correcta alimentación de las madres durante la gestación y lactación.

- Criptosporidiosis

Causa: Parásito del género *Cryptosporidium*.

Síntomas: Diarrea en corderos de 4 a 10 días de vida. Deshidratación, inapetencia y letargo. Muerte a los 2-3 días de aparecer la diarrea.

Prevención: Desinfección estricta de camas e instalaciones. Separación por edades. Adecuado encalostramiento.

- Clostridiosis

Causa:

Disentería de los corderos

Enteritis hemorrágica

Encefalomalacia simétr. focal

Síntomas:

Muerte repentina de los corderos. Síntomas nerviosos, postración.

Corderos hasta 3 semanas de edad. Anorexia, temblores, diarrea con sangre.

Corderos lactantes y destetados. Caminar errante y anorexia.

Prevención: Higiene y desinfección. Plan vacunal de ovejas y corderos.

b) Empacho

Definición. Colibacilosis septicémica

Causa: *E. coli* + ingesta excesiva de leche

Síntomas: Parada del aparato digestivo por sobrecarga de leche en el cuajar. Dolor abdominal, tambaleo ("corderos borrachos"), postración y muerte.

Prevención: Higiene y desinfección. Correcta alimentación de las madres durante la gestación y lactación.

6.2.11. Enfermedades de declaración obligatoria

Las enfermedades de declaración obligatoria son aquellas enfermedades animales transmisibles que, por su impacto económico, social o su capacidad de transmitirse al hombre necesitan una intervención por parte de los servicios veterinarios oficiales. Las enfermedades de declaración obligatoria quedan recogidas en el RD 526/2014 y en el caso del ganado ovino son las siguientes:

- Lengua azul

Definición: Enfermedad vírica transmitida por artrópodos (mosquitos).

Causa: Orbivirus de la familia *Reoviridae*.

Síntomas: Gravedad en función de la raza y de la cepa de virus. Baja mortalidad. Congestión de mucosa nasal y oral, fiebre, salivación abundante, caída de la lana. La mayoría de las ovejas sufre una infección leve o inaparente.

Prevención: Control de vectores. Restricción del movimiento de animales. Vacunación en casos determinados

- Estomatitis vesicular

Definición: Enfermedad de baja mortalidad y variable morbilidad producida por un virus.

Causa: Virus de la familia *Rhabdoviridae*, género *Vesiculovirus*.

Síntomas: corto período de fiebre, vesículas en el epitelio de boca, hocico, extremidades y pezones, y cojeras.

Prevención: inmovilización de los animales y desinfección de vehículos. No existen vacunas comerciales.

- Fiebre del Valle del Rift

Definición: enfermedad vírica aguda que puede afectar gravemente a los animales domésticos y al hombre (zoonosis).

Causa: Virus de la familia *Bunyaviridae*, género *Phlebovirus*.

Síntomas: fiebre, debilidad aguda, abortos, altas tasas de mortalidad y morbilidad (suelen llegar a tasas del 100% de morbilidad).

Prevención: se realiza una vigilancia entomológica de los vectores del virus como son los géneros *Aedes*, *Culex* y *Tabanús*.

- Brucelosis ovina

Definición: la brucelosis es el nombre general de las infecciones causadas por especies del género *Brucella* en los animales o en el hombre. El ganado ovino se ve afectado principalmente por *Brucella melitensis*.

Causa: bacterias de la familia *Brucellaceae* y género *Brucella*, en ganado ovino la especie *Brucella melitensis*.

Síntomas: abortos, retención de placenta, orquitis, epididimitis, con excreción de los microorganismos en las descargas uterinas y en la leche.

- Peste de los pequeños rumiantes

Definición: enfermedad vírica.

Causa: virus de la familia *Paramyxoviridae*; género *Morbillivirus*.

Síntomas: fiebre, llagas en la boca, diarrea, neumonía y a veces la muerte.

Prevención: existen vacunas específicas contra esta enfermedad. Se recomienda para el control y erradicación de la enfermedad el sacrificio obligatorio de los animales de las granjas afectadas y en contacto, desinfección y limpieza de las explotaciones, vehículos y materiales en contacto y la destrucción de los cadáveres.

- Viruela ovina

Definición: enfermedad infecto-contagiosa producida por un virus.

Causa: virus del género *Capripoxvirus*, familia *Poxviridae*.

Síntomas: fiebre, nódulos y pápulas generalizadas, raramente vesículas, lesiones internas en pulmones y finalmente la muerte.

6.3. Control de vectores y plagas

Gran parte de los problemas sanitarios que afectan a los animales, son contagiados a través de animales intermediarios o vectores. Es por ello, que para poder tener un adecuado control de estos debemos, por un lado, evitar que entren en la explotación así como establecer un programa de DDD (Desinfección, Desratización y Desinsectación) y por otro, tomar las medidas necesarias, por parte del personal, para los vehículos que transiten por la explotación.

6.3.1. Control de insectos y parásitos externos

- Moscas: Causan, principalmente, malestar en todo el ámbito de la explotación.
- Mosquitos: Provocan picaduras y son transmisores de importantes enfermedades como por ejemplo la lengua azul.
- Pulgas: Vehiculan enfermedades y son causantes de un gran malestar, tanto en los animales como en las personas que están a su cuidado, debido a la gran reacción cutánea que ocasionan sus picaduras.
- Garrapatas: Provocan picaduras y son transmisores de importantes enfermedades (Fiebre Q, Babesiosis, etc.).

El control de estos vectores debe realizarse mediante repelentes, telas mosquiteras, control de charcas y aguas estancadas, limpieza, desinfección y desinsectación, puesto que las larvas y huevos pueden sobrevivir largo tiempo sobre el estiércol en condiciones adecuadas.

6.3.2. Control de roedores

Los roedores poseen gran adaptabilidad al medio que les rodea, con gran capacidad reproductiva.

Hay tres especies de roedores que comúnmente están en las explotaciones ganaderas:

- Ratón de campo
- Rata negra
- Rata de cloaca

El control de estos vectores debe realizarse mediante limpieza, desratizaciones periódicas, control de mercancías que entren en la explotación, así como disponer de gatos.

6.3.3. Control de palomas y otras aves

Estas aves son unas grandes oportunistas, que unido a un grado de semidomesticación, hacen que se adapten perfectamente a la vida en el interior de este tipo de explotaciones.

Las principales medidas para combatir estos vectores son la limpieza y la desinfección de las instalaciones, así como la colocación de mallas, cerramientos y espantapájaros.

6.3.4. Control de animales domésticos y salvajes

Perros, gatos, conejos, jabalíes y otros animales domésticos o silvestres suelen ser hospedadores intermedios en el ciclo biológico de algunos parásitos de los animales de ganadería, que incluso pueden tener repercusión en las personas.

El control de estos animales se debe realizar impidiendo su acceso a la comida de los animales de abasto, realizando desparasitaciones periódicas a los animales de la explotación, aplicando las oportunas medidas higiénico-sanitarias sobre la alimentación, colocando cercas y vallas para impedir el acceso de animales silvestres, y por último realizando una correcta limpieza y desinfección de las instalaciones.

6.3.5. Personal que accede a la explotación

Para evitar vehicular ciertos vectores mediante el personal que accede a la explotación, debemos minimizar la entrada de personal ajeno, realizar una correcta y periódica limpieza y desinfección de las instalaciones y suministrar al personal que acceda ropa apropiada.

6.4. Medidas de higiene del personal

Medidas a adoptar en la explotación:

- Los lugares de trabajo deben garantizar seguridad y unas buenas condiciones higiénico-sanitarias para los empleados:
 - Instalaciones sin obstáculos que permitan fácilmente la retirada del estiércol y favorezca la desinfección.
 - Limpieza y desinfección periódica de las instalaciones con productos adecuados. Elaboración de protocolos de limpieza y desinfección.
 - Buena ventilación que evita la acumulación de gases irritantes.
 - Disponer de un lugar para cambiarse y guardar la ropa de trabajo y poder lavarse correctamente.
- El personal trabajador ha de estar en buenas condiciones de salud.
- Utilización de guantes protectores y ropa específica y adecuada para desarrollar el trabajo en la explotación. Uso de Equipos de Protección Individual (EPI's) en el caso de uso de productos químicos.
- Especial cuidado en las labores de atención al parto y manipulación de fetos (posible contagio de importantes enfermedades como la brucelosis). Utilización de guantes largos.
- Cuidado con pinchazos, cortes, arañazos en los manejos con los animales.
- Lavado y desinfección de manos estricto y frecuente tras el manejo de los animales. Utilización de desinfectantes adecuados.
- Recogida, almacenamiento y evacuación adecuada de residuos peligrosos en contenedores normalizados (animales muertos, placentas, residuos farmacológicos, etc), así como los residuos asimilables a urbanos (papel, bolsas...).
- Vigilancia sanitaria periódica. Realizar chequeos médicos periódicos comunicando a los servicios sanitarios la actividad que se desarrolla, para, así, realizar los controles específicos oportunos.
- Vacunación de aquellas enfermedades profesionales más comunes (Por ej. Tétanos).
- Disponer de un botiquín de curas de urgencia para humanos en la explotación, para uso en el caso de pequeños accidentes en el trabajo.

6.5. Planes de limpieza y desinfección de instalaciones

a) Limpieza

Eliminación mecánica de la materia orgánica existente (estiércol, paja...) mediante tractor con pala. Es imprescindible su realización previa a la desinfección, para eliminar la gran cantidad de bacterias, virus, parásitos, huevos y larvas de insectos.

La eliminación del estiércol se realizará respetando el Código de Buenas Prácticas Agrarias, incorporando como abono en el campo en tierras agrícolas de un agricultor que proporcionará a cambio la paja de cereal necesaria en la explotación. El estiércol será almacenado temporalmente en el estercolero diseñado para ello (ver anejo nº VI), impidiendo la salida de líquidos y lixiviados por lavados de lluvia y que puedan contaminar el medio ambiente (agua, suelo, etc.).

b) Desinfección

Uso de desinfectantes que no se desactiven en presencia de materia orgánica (por una mala limpieza) y no perjudiciales para los animales.

El tiempo de exposición y contacto del desinfectante con la superficie a desinfectar, ha de ser lo mayor posible, según indicaciones del fabricante.

El mejor método de aplicación, en el caso de desinfectantes disueltos en agua, será el de pulverización, al aumentar de esta forma la superficie de contacto del desinfectante con los agentes patógenos.

Se debe desinfectar todo el material ganadero presente en la explotación. Sin embargo, aquel material que posteriormente a la desinfección vaya a estar en contacto con los animales (comederos, bebederos), se deberá aclarar con agua para evitar posibles intoxicaciones. A su vez es recomendable esparcir una capa de paja o de serrín por el suelo para dificultar en lo posible el contacto con las superficies tratadas.

La periodicidad con la que realizar estas tareas de limpieza, desinfección y desinsectación (vacíos sanitarios), se deberá amoldar al cambio de lotes de animales en cada una de las dependencias de la explotación (antes de cada época de parición, entrada de animales nuevos, machos separados en la temporada de no cubrición...).

c) Desinfectantes para limpieza recomendados que se utilizarán en la explotación:

Cal: Una vez mezclada con agua, a las 10 horas pierde su poder germicida. Muy irritante para las mucosas nasales empleándola en polvo.

Hidróxido sódico (sosa): Es un producto irritante y corrosivo. Actúa mejor disuelto en agua a una temperatura elevada (70-80 °C) al 2-3 %.

Hipoclorito sódico (lejía): Buen desinfectante, aunque es corrosivo e inestable, por lo que la solución debe emplearse lo más rápido posible. Diluir al 3-5 %.

6.6. Bienestar animal

El bienestar de los animales tiene cada vez más peso den la percepción que tiene el consumidor sobre los alimentos de origen animal. Por ello, hay que prestar atención a los cuidados y manejos de los animales, las instalaciones donde se alojan y especialmente el transporte, carga y descarga de animales, en especial en edades tempranas, por el estrés que les puede suponer. Se debe realizar en las condiciones más idóneas posibles para evitar el sufrimiento innecesario de los animales.

Para el productor, la percepción del bienestar animal incluye:

- Una recría bien realizada. Peso correcto y homogeneidad.
- Un programa vacunal idóneo. Higiene y bioseguridad.
- Adecuadas instalaciones.
- Buen manejo y control ambiental (temperatura, ventilación, humedad...).
- Alimentación adecuada a cada fase de producción.
- Mejora continuada de sanidad, índices de mortalidad y calidad de la producción.

Obligaciones de los propietarios o criadores:

- Asegurar el bienestar animal para que no padezcan dolores, sufrimientos ni daños inútiles.
- Los animales serán cuidados por un número suficiente de personas y con los conocimientos necesarios.
- Inspecciones a realizar por el criador:
 - Una vez al día como mínimo.
 - Iluminación apropiada para hacer una inspección en cualquier momento.
 - El enfermo o herido recibirá inmediatamente el tratamiento adecuado.
 - En caso necesario los enfermos o heridos se aislarán en lugares adecuados.
- Llevar un registro (mantenido un mínimo de 3 años) en el que se indiquen los tratamientos realizados, los animales muertos y la fecha.
- No se limitará el movimiento del animal de manera que cause sufrimiento o daños innecesarios.
- Materiales de establos y equipos no perjudiciales para los animales.

- Ausencia de bordes afilados o salientes.
- Deben mantenerse dentro de los límites no perjudiciales la circulación del aire, el polvo, la temperatura, la humedad relativa del aire y la concentración de gases.
- Los animales cerrados no se mantendrán en oscuridad permanente ni estarán expuestos sin una interrupción adecuada a la luz artificial.
- No se administrará ninguna sustancia, a excepción de las administradas con fines terapéuticos, profilácticos y/o zootécnicos, a menos que la experiencia y los estudios demuestren que no perjudica su salud y bienestar.
- Las mutilaciones (castraciones, raboteo, marcaje en oreja, etc.) y otros procedimientos de cría quedan abiertas a que la normativa nacional autorice determinadas operaciones que considere que no causen ni heridas permanentes ni sufrimiento en los animales.

6.7. Gestión de cadáveres

Los animales muertos en la explotación se separarán del resto y se recogerán lo antes posible por una empresa legalmente autorizada, eliminándose mediante incineración o transformación.

Los contenedores y vehículos, así como todos los materiales que entren en contacto con los animales muertos han de limpiarse y desinfectarse después de cada uso.

La gestión de los cadáveres está regulada por el Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

7. Gestión técnica

La recogida de datos por parte del ganadero a lo largo del año es la base de la gestión técnico-económica de la explotación, que se llevará a cabo mediante el software informático G10. Esta gestión es una herramienta útil para mejorar los índices técnicos y por tanto, el rendimiento económico ya que permite: detectar los errores cometidos en el proceso de producción, decidir el tipo de actuaciones que se deben llevar a cabo para corregir esos posibles errores e intentar predecir qué ocurrirá en el futuro en lo que respecta a resultados técnicos a corto y medio plazo.

En resumen, el proceso de gestión consiste en los siguientes puntos:

- Recogida de datos: todos los datos se anotarán primero en el cuaderno de campo y posteriormente se pasarán a una hoja de cálculo.

- Elaboración de índices técnicos a partir de los datos anteriores
- Análisis de los índices técnicos y toma de decisiones con el objetivo de mejorar los resultados en la explotación. El análisis y la toma de decisiones se llevará a cabo por un técnico, en este caso el mismo que redacta el presente proyecto. Incluso en el futuro se puede adquirir un software para la gestión técnico-económica de la explotación.

Para controlar eficazmente el proceso productivo hay que elegir las variables que tengan mayor interés técnico. Lo apropiado es que con un número reducido de índices se detecten la mayor parte de los problemas y así poder encontrar a una solución de manera rápida y eficaz. Las variables que se van a analizar son: censales, reproductivas y de crecimiento.

7.1. Variables censales

A continuación se describen las variables censales a analizar en la explotación:

Ovejas presentes (OPR): son las corderas de reposición (CR) más las ovejas productivas (OP) existentes en la explotación en un periodo de tiempo determinado.

$$OPR = CR + OP$$

CR: corderas jóvenes desde que salen del cebo o entran en la explotación hasta que se cubren por primera vez o se desechan.

OP: ovejas desde que se cubren por primera vez hasta que se desechan.

Para calcular el censo medio se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Censo medio} = \frac{\sum(\text{n}^\circ \text{ ovejas} \times \text{días que están en la explotación})}{365}$$

Se considera que el censo medio de la explotación va a permanecer estable en el tiempo. Para ello debe satisfacerse la siguiente ecuación:

$$\text{Corderas de reposición} = \text{Ovejas desechadas} + \text{Ovejas muertas}$$

El porcentaje de reposición se va a situar en el 20 %. El porcentaje de mortalidad anual que se va a considerar admisible estará comprendido entre el 3 – 5 %. Si el porcentaje es mayor considerará preocupante y se informará a la gestión veterinaria para buscar las causas.

7.2. Variables reproductivas

Las variables o parámetros reproductivos son muy importantes a la hora de interpretar los resultados de las cubriciones y así realizar las adecuadas estrategias reproductivas en el rebaño. Las variables reproductivas que se van a analizar en la explotación son:

a) Pubertad – precocidad sexual

La pubertad puede definirse como el momento en el que el animal puede reproducirse por primera vez. En las ovejas se caracteriza porque se produce el primer celo seguido de ovulación. Este hecho no ocurre de repente, sino que, en la mayoría de los casos, antes del primer celo se producen una o dos ovulaciones sin signos externos de aceptación del macho (ovulaciones silenciosas), no acompañadas de celo.

Se puede evaluar la precocidad sexual de las ovejas como la edad en la que se produce el primer parto o bien valorar de manera práctica dicha precocidad sexual a una edad determinada como el resultado de una cubrición en un momento determinado.

$$\text{Precocidad sexual} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ partos}}{\text{n}^{\circ} \text{ corderas cubiertas}} \times 100$$

b) Fertilidad

Este parámetro refleja la eficiencia del proceso productivo y puede resultar de gran utilidad a nivel comercial.

$$\text{Fertilidad} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ ovejas paridas}}{\text{n}^{\circ} \text{ ovejas cubiertas}} \times 100$$

El porcentaje de fertilidad aumenta en las ovejas hasta los 4-6 años de edad y se produce un declive significativo a los 8-9 años.

c) Prolificidad

La prolificidad representa el número de corderos nacidos por parto.

$$\text{Prolificidad biológica} = \frac{\text{Total de nacidos (vivos y muertos)}}{\text{n}^{\circ} \text{ de ovejas paridas}}$$

Este parámetro nunca puede ser menor que 1, porque un parto supone la presencia de al menos un cordero, aunque sea muerto. Es muy útil cuando se quiere determinar la efectividad de un determinado tratamiento hormonal o nutricional. Esto es debido a que el hecho de que un cordero nazca vivo o muerto depende del propio parto (y por tanto de la oveja) y de factores de manejo dentro de la explotación.

A nivel de explotación resulta más interesante la prolificidad práctica, que se define como el número de corderos viables (vivos a las 48h de vida) por parto:

$$\text{Prolificidad práctica} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ corderos viables (vivos a 48h)}}{\text{n}^{\circ} \text{ de ovejas paridas}}$$

Este parámetro indica el potencial de la raza o del rebaño para llevar las gestaciones a término, además de que proporciona información sobre el carácter maternal de las hembras y sobre la calidad en el manejo de la explotación.

Para entender mejor estos dos parámetros (P. Biológica y P. Práctica) en relación con la nutrición se puede decir lo siguiente:

- Una buena alimentación previa y durante la cubrición va a permitir una mejora en la tasa de ovulación y de la viabilidad embrionaria, y por tanto, de la prolificidad biológica.
- Una correcta alimentación al final de la gestación va a permitir mejorar el peso al nacimiento del cordero. Esto permite que tenga mayor vigor a la hora de la ingestión del calostro. Esta práctica de manejo es adecuada para reducir la mortalidad perinatal y mejorar así la prolificidad práctica.

d) Fecundidad

Es el parámetro que valora globalmente los resultados de una cubrición. Supone considerar conjuntamente la fertilidad y la prolificidad. Igual que en el caso anterior, se puede hablar de:

$$\text{Fecundidad biológica} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ corderos nacidos (vivos y muertos)}}{\text{n}^{\circ} \text{ ovejas cubiertas}}$$

$$\text{Fecundidad práctica} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ corderos viables (vivos a 48h)}}{\text{n}^{\circ} \text{ ovejas cubiertas}}$$

7.3. Variables de crecimiento

El control de las variables del crecimiento puede tener gran utilidad para la gestión de la explotación.

Peso de los corderos al nacimiento: este parámetro puede ser indicativo de cómo se ha alimentado a las ovejas durante la gestación. Hay que tener en cuenta que el peso de los corderos al nacimiento será diferente dependiendo de si son fruto de un parto simple, doble o incluso triple.

Se pesará a los corderos cuando nazcan y se anotará también si son fruto de un parto simple, doble o triple.

MEMORIA

Anejo V: Estudio geotécnico

ÍNDICE ANEJO V

1. Introducción	1
2. Localización	1
3. Reconocimiento del terreno	1
3.1. Programación.....	1
3.2. Técnicas de reconocimiento.....	2
4. Ensayos de laboratorio	3
4.1. Descripción del material	3
4.2. Límites de Atterberg	3
4.3. Granulometrías	4
4.4. Humedad, peso específico y porosidad	4
4.5. Contenido en sulfatos	5
5. Sismicidad.....	5
6. Nivel freático	6
7. Presión admisible y resistencia a compresión del terreno.....	6
8. Resumen y conclusiones del estudio geotécnico	6
9. Situación de sondeo.....	7

1. Introducción

La elaboración de este estudio geotécnico está sujeta al dictado del Documento Básico de Seguridad Estructural en los Cimientos (DB SE-C) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

El objeto del presente estudio es la determinación de las características fisicoresistentes de los materiales del subsuelo, que servirán de apoyo a la cimentación de la estructura proyectada. Estas características se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

Dado que las conclusiones del estudio geotécnico pueden afectar al proyecto en cuanto a la concepción estructural del edificio, tipo y cota de los cimientos, se debe acometer en la fase inicial de proyecto y en cualquier caso antes de que la estructura esté totalmente dimensionada.

2. Localización

El presente estudio geotécnico se ha llevado a cabo en la misma localización del proyecto, es decir, en la parcela número 5130 del polígono 1 del municipio de Castrejón de Trabancos (Valladolid). Esta parcela tiene una superficie de 11.405 m².

3. Reconocimiento del terreno

3.1. Programación

Para clasificar el tipo de construcción y el terreno se utilizan las tablas 3.1 y 3.2 del DB SE-C. Según esta clasificación, el tipo de construcción corresponde a la categoría C-1 (Otras construcciones de menos de 4 plantas) y el grupo de terreno es el T-1 (Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).

La densidad y profundidad de reconocimientos debe permitir una cobertura correcta de la zona a edificar. Para definir estos aspectos se tendrá en cuenta el tipo de construcción (en este caso C-1), la superficie de ocupación en planta y el grupo de terreno (en este caso T-1). En la tabla 3.3 del DB SE-C se recogen las distancias máximas $d_{m\acute{a}x}$ entre puntos de reconocimiento que no se deben sobrepasar y las profundidades orientativas P bajo el nivel final de la excavación. La distancia máxima entre puntos de reconocimiento será de 35 m y la profundidad orientativa de 6 m.

También es necesario comprobar que la profundidad planificada de los reconocimientos es suficiente para alcanzar una cota por debajo de la que no se desarrollarán asientos significativos bajo las cargas que transmitirá el edificio. Esta cota puede definirse como la correspondiente a una profundidad tal que en ella el aumento neto de la tensión en el

terreno bajo el peso del edificio sea igual o inferior al 10% de la tensión efectiva vertical existente en el terreno en esa cota antes de construir el edificio. Todo esto a menos que se haya alcanzado una unidad geotécnica resistente tal que las presiones aplicables sobre ella por la cimentación del edificio no produzcan deformaciones apreciables.

Por todo lo anterior, se determina que la profundidad planificada de los reconocimientos será aquella que permita alcanzar dicha cota anteriormente referenciada, y en concordancia con la presencia de una unidad geotécnica resistente a la profundidad de 2 metros.

3.2. Técnicas de reconocimiento

La prospección del terreno se hará mediante la realización de cinco calicatas. Se realizarán con una profundidad de aproximadamente 2,5 metros, cota suficiente para corroborar la inexistencia de contratiempos una vez superada la profundidad de la considerada unidad geotécnica resistente.

Las calicatas son excavaciones de formas diversas (pozos, zanjas, rozas, etc.) que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y, eventualmente, la realización de ensayos *in situ*. Este tipo de reconocimiento se puede emplear con profundidades moderadas (< 4 metros), terrenos excavables con retroexcavadora, ausencia de nivel freático en la profundidad reconocida o cuando existan aportaciones de agua moderadas en terrenos de baja permeabilidad y, en terrenos preferentemente cohesivos.

De cada calicata se recogerán muestras alteradas para su posterior ensayo en el laboratorio. Para tomar la muestra se recogerá una porción de la parte superior, otra porción de la parte media y otra de la parte inferior, de cada uno de los diferentes materiales seleccionados. Las muestras se recogerán en sacos impermeables correctamente identificados con su correspondiente etiquetado.

Es importante que los puntos de reconocimiento a realizar no coincidan con aquellos puntos en los que se colocarán los apoyos de la estructura, pues estos procesos alteran las propiedades del suelo, lo que se traduce en deficiencias estructurales del mismo, con la incapacidad de hacer frente a las cargas ejercidas por la edificación.

Según el DB SE-C las calicatas como las que se van a realizar, que superen el 1,5 m de profundidad deben estar debidamente entibadas o retaluzadas para que una persona pueda acceder a su inspección o revisión. Por ello, será necesario el apuntalamiento de las calicatas.

Cuando se hayan efectuado las calicatas se procederá a su relleno y sellado con el objetivo de dejar el terreno lo más parecido posible a como estaba antes.

4. Ensayos de laboratorio

Dentro del conjunto de trabajos encaminados a conocer las características del terreno, los ensayos de laboratorio definen los parámetros fundamentales utilizados en los cálculos de la capacidad portante y empujes del terreno.

Con las muestras procedentes de la investigación realizada en el campo se han efectuado ensayos de identificación (límites, granulometrías.) y de estado (densidad, humedad...) que identifican los distintos tipos de suelos y describe el estado en el que se encuentran las distintas fases que lo forman.

A partir de este conocimiento previo y en base a la tabla D.25 del DB SE-C se determinará la presión admisible del terreno.

4.1. Descripción del material

El suelo de la parcela estudiada consta superficialmente de una capa de tierra orgánica con un espesor de 0,2 metros. Por debajo aparece un nivel de textura franco arcillo limosa, gris claro 10 YR 7/1 en seco y naranja amarillo apagado 10 YR 6/3 en húmedo hasta los 0,5 metros. A mayor profundidad, a partir de 0,5 a 2 metros aparece una capa de un nivel de textura franco arcillo limosa gris claro 2,5 Y en seco, y amarillo grisáceo 2,5 Y 7/2 en húmedo. Por último y superando los 2 metros de profundidad, aparece una capa de arcilla limosa muy compactada y fuertemente calcárea, este nivel de alta resistencia continúa hasta el final de la calicata y se le ha considerado como una unidad geotécnica resistente.

4.2. Límites de Atterberg

La consistencia de un suelo cohesivo disminuye al aumentar el contenido de humedad del mismo. Los distintos contenidos de humedad correspondientes a la frontera entre los distintos estados se conocen como Límites de Atterberg. El límite Líquido (W_L) es el contenido de la humedad que posee el suelo al pasar del estado semilíquido o viscoso al plástico, el límite plástico (W_p) separa los estados plásticos y semisólido, y el límite de retracción (W_s) hace lo mismo con los estados semisólido y sólido. La diferencia de valores del Límite Líquido y el Límite Plástico es el índice de Plasticidad (I_p).

Se han realizado cinco ensayos para determinar el Límite Plástico y el Límite Líquido y los valores obtenidos han sido los siguientes:

- El Límite Líquido varía entre el 28,81 y 41,28 %.
- El límite Plástico toma valores comprendidos entre el 28 y 45,57%.
- El Índice de Plasticidad oscila entre 5,53 y 23,57%.

Según estos resultados se pueden calificar los finos del suelo como franco arcillo limoso.

4.3. Granulometrías

La determinación de los distintos tamaños que constituyen los materiales analizados se ha efectuado por tamizado. Siendo los parámetros obtenidos los siguientes:

Tabla 1: Parámetros granulométricos obtenidos

Calicata	Profundidad (m)	Arena (%)	Arena Fina (%)	Limos (%)	Arcilla (%)
1	2,5	44,72	9,97	18,09	22,22
2	2,5	50,41	8,34	20,09	21,16
3	2,5	46,20	9,20	22,18	22,42
4	2,5	52,90	10,22	18,12	18,76
5	2,5	49,57	9,80	20,76	19,87

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos derivados del tamizado.

Según los anteriores resultados se puede determinar que se trata de un suelo franco arcillo limoso predominantemente arenoso, con buen porcentaje limoso y relativamente poco arcilloso.

4.4. Humedad, peso específico y porosidad

Los valores obtenidos en relación con la humedad, el peso específico y la porosidad del suelo, son:

Tabla 2: Valores característicos del suelo

Calicata	Humedad (%)	Peso específico (tn/m ³)	Porosidad (%)
1	22,0	1,40	37
2	19,9	1,45	34
3	21,2	1,50	37
4	18,9	1,47	24
5	19,2	1,48	27

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos derivados del análisis.

4.5. Contenido en sulfatos

La presencia o no de sulfatos en el suelo es de gran importancia, pues pueden ser agresivos para los hormigones normales. Los ensayos realizados indican que tanto el suelo como el agua, al ser las concentraciones obtenidas en sulfatos inferiores a 3.000 mg/kg de suelo, no resultará necesario el empleo de cemento sulfurresistente para la dosificación del hormigón de las cimentaciones.

5. Sismicidad

Como se puede observar en la figura 1, el área donde se ubica la zona de estudio está caracterizada por tener una aceleración sísmica menor de 0,04 según la Norma de Construcción Sismorresistente; parte general y edificación (NCSE-02) no será necesario tomar en consideración medidas contra los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

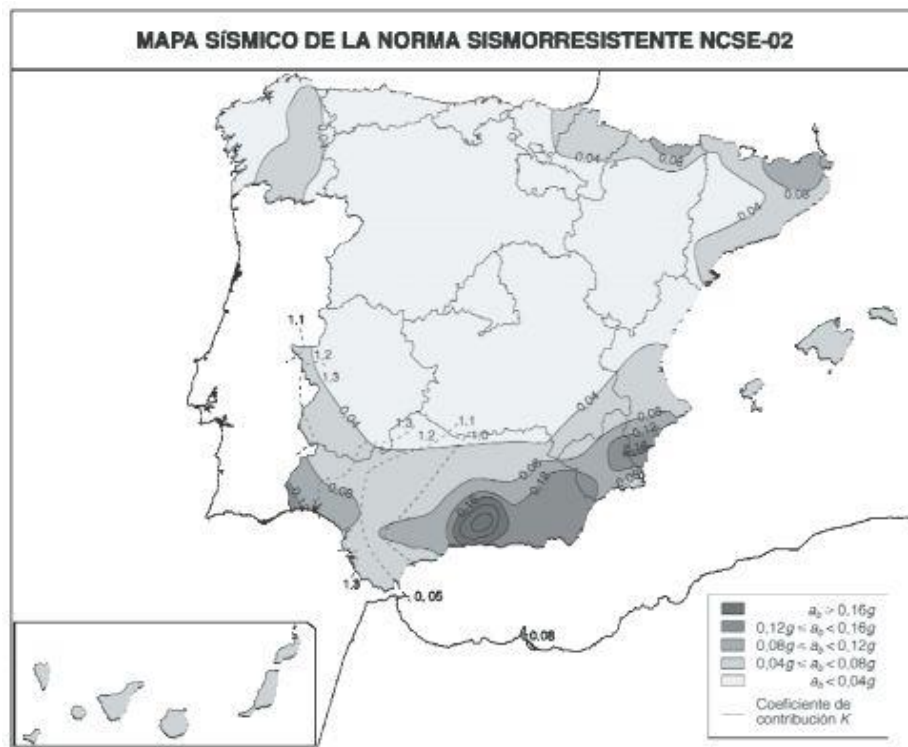


Figura 1: Mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02

6. Nivel freático

Para la determinación del nivel freático se observó la altura que alcanza el agua en un pozo muy próximo a la parcela objeto de estudio ya que no se pudo determinar durante la realización de las calicatas. El agua estaba presente a una profundidad de 7 metros, por lo que se puede afirmar que el nivel freático no supondrá ningún problema en la cimentación.

7. Presión admisible y resistencia a compresión del terreno

La presión admisible del terreno es la presión máxima que es capaz de soportar el suelo, proporcionando la seguridad necesaria para evitar la ruptura de la masa de tierra o el movimiento de los cimientos.

El valor de la presión admisible será determinado a partir de los datos expuestos anteriormente y en función de la tabla D.25 del DB SE-C.

De las tres zonas que se han diferenciado en las calicatas, se estudiarán sólo las dos más profundas. Esto se debe a que la capa superior (capa de tierra orgánica de 0,2 metros) no se utilizará para realizar la cimentación.

Por lo tanto, las capas a estudiar para determinar sus presiones admisibles son la de textura franco arcillo limosa generalmente compacta y la muy compacta.

Según la tabla D.25 del DB SE-C, a los suelos finos (porcentaje de elementos finos superior al 35 % en peso) de arcillas duras les corresponde una presión admisible de 0,3 a 0,6 MPa.

La resistencia a compresión simple es la compresión máxima que admite el terreno. Para determinar este parámetro se utilizará la tabla D.23 del DB SE-C que asigna un valor de resistencia a compresión simple de 150 – 300 kN/m² a los suelos medios (primera capa estudiada).

Se deduce de lo anterior que tanto la capa III (arcilla muy compacta) como la capa IV (arcilla compacta) son aptas para ser utilizadas como apoyo de la cimentación. Se elegirá la capa III para realizarla porque se encuentra a menor profundidad abaratando así su ejecución.

8. Resumen y conclusiones del estudio geotécnico

El presente estudio geotécnico se ha realizado en la parcela número 5130 del polígono 1 del municipio de Castrejón de Trabancos (Valladolid). Allí se proyecta la construcción de una nave ganadera para albergar ganado ovino.

El subsuelo del solar estudiado consta de las siguientes capas o niveles:

- Nivel I: Tierra orgánica; de 0,0 a 0,2 metros.
- Nivel II: Suelo con elementos finos superior al 35% en peso con arcilla de consistencia firme; de 0,2 a 0,5 metros.
- Nivel III: Suelo con elementos finos superior al 35% en peso con arcilla de consistencia dura; de 0,5 a 2 metros.
- Nivel IV: Suelo con elementos finos superior al 35% en peso con arcilla de consistencia dura; más de 2 metros de profundidad. Este nivel de alta resistencia continúa hasta el final de la calicata y se le ha considerado como una unidad geotécnica resistente.

Debido a su localización, no es necesario tomar en consideración medidas contra los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

Se observó la presencia de agua en el subsuelo de los alrededores a siete metros de profundidad.

Los ensayos realizados indican que tanto el suelo como el agua no presentan concentraciones de sulfatos peligrosos, por lo que no existirá riesgo de ataque químico a la cimentación.

Por todo ello, la cimentación de la nave proyectada no podrá ejecutarse en las capas más superficiales del suelo, Nivel I y Nivel II, que por su baja compacidad no se consideran aptas para recibir las cargas.

La cimentación se realizará en la capa resistente formada por las arcillas duras en general compactas (Nivel III), pues se trata de una capa lo suficientemente compacta para recibir cargas importantes y/o permanentes, además de situarse a una menor profundidad que el Nivel IV, lo cual permite reducir costes.

A la capa del Nivel III le corresponde una presión admisible de 0,3 MPa y una resistencia a compresión de 200 kN/m². Datos que deberán considerarse como punto de partida a la hora de calcular la cimentación.

Como conclusión de este estudio geotécnico se define que el plano de cimentación debe situarse 1 metro por debajo de la superficie del terreno (Nivel III).

9. Situación de sondeo

En la tabla 3 se muestran las coordenadas UTM de los puntos de reconocimiento realizados mediante las calicatas.

Tabla 3: Coordenadas UTM de las calicatas realizadas

Calicata	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	317 962,72	4 569 373,05
2	317 952,83	4 569 386,62
3	317 969,11	4 569 399,21
4	317 988,75	4 569 384,60
5	317 981,57	4 569 412,11

Fuente: Elaboración propia.

Palencia, julio de 2018

Fdo.: Raúl Tabera García

El alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural:

MEMORIA

Anejo VI: Ingeniería de las obras

ÍNDICE ANEJO VI

1. Diseño general de las obras	1
1.1. Nave-aprisco	1
1.1.1. Necesidades de espacio de la nave-aprisco	1
1.1.2. Descripción constructiva de la nave-aprisco	2
1.2. Estercolero	4
1.2.1. Necesidades de espacio del estercolero.....	5
2. Memoria de cálculo.....	5
2.1. Acciones adoptadas en el cálculo.....	5
2.1.1. Acciones permanentes	5
2.1.2. Acciones variables.....	5
2.1.3. Acciones accidentales	6
2.2. Cálculo de la estructura	6
2.2.1. Listados	6
2.2.1.1. Correos	6
2.2.1.2. Comprobación de barras.....	12
2.2.1.2.1. Nudos.....	12
2.2.1.2.2. Barras.....	19
2.2.1.3. Resultados	35
2.2.1.3.1. Resistencia	35
2.2.1.3.2. Flecha	45
2.2.1.3.3. Resumen E.L.U.	54
2.2.1.4. Cimentación	65
2.2.1.4.1. Elementos de cimentación aislados.....	65
2.2.1.4.2. Vigas de atado.....	75
3. Diseño de las instalaciones	77
3.1. Instalación eléctrica.....	77
3.1.1. Descripción general de la instalación.....	78
3.1.2. Iluminación	78
3.1.3. Necesidades de potencia	80
3.1.4. Selección de los conductores	81
3.1.5. Protección de las instalaciones.....	86
3.2. Fontanería	87
3.2.1. Diseño	87
3.2.2. Dimensionado de la instalación	88
3.3. Saneamiento	90
3.3.1. Introducción.....	90
3.3.2. Red de evacuación de aguas residuales	91
3.3.3. Red de evacuación de aguas pluviales.....	91

1. Diseño general de las obras

En este proyecto se diseña la construcción de una nave para alojar ganado ovino con orientación cárnica y manejo en régimen semiextensivo. Los animales estarán en la nave sólo durante la noche en la época de pastoreo, durante todo el día en periodos de escasez de pastos (invierno) y en los meses de paridera y lactación.

También se proyectan otras infraestructuras auxiliares como un estercolero para almacenar los residuos ganaderos que se generen en la nave o una manga de manejo.

1.1. Nave-aprisco

1.1.1. Necesidades de espacio de la nave-aprisco

Se diseñará la construcción de una nave-aprisco para el alojamiento de los animales buscando mejorar el bienestar animal y la calidad de vida del ganadero mediante un correcto dimensionado y la funcionalidad de las instalaciones, facilitando al máximo las tareas que se lleven a cabo. Otros aspectos que se tendrán en cuenta son las posibilidades de ampliación o cambio de actividad u orientación productiva en el futuro.

Un punto a considerar es el hecho de que la explotación ya cuenta con una nave-aprisco en la misma parcela donde se realizará este proyecto. Esta nave tiene una superficie de 400 m² y se usará principalmente para albergar las corderas de reposición, que estarán separadas del rebaño principal hasta su segundo parto por dos motivos: necesitan más atención en el momento del parto y se evitan las interacciones de competencia y preferencia de los machos que a veces limitan la cubrición de las corderas. Una parte de esta antigua nave también se utilizará como lazareto.

Esta antigua nave ganadera ya cuenta con un aseo, vestuario y oficina, por lo que no será necesario su diseño en este proyecto.

Para el cálculo de las necesidades de espacio de la nave se tendrán en cuenta sólo los animales que van a alojarse en ella, es decir, las ovejas y los carneros en época de cubrición. Los animales de reposición estarán en la antigua nave, como se ha comentado anteriormente. El cálculo de las necesidades de espacio se puede ver en la tabla 1.

Tabla 1: Necesidades de espacio de la nave-aprisco

Tipo de animal	Nº de animales	Superficie (m ² / cabeza)	Superficie por tipo de animal (m ²)
Ovejas	1.048	1,3	1.362
Carneros	35	2	70
		Total	1.432

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de 'Planificación y manejo de la explotación de ovino de carne (Pedro Acero, 2009)'.

Se necesitan 1.440 m², aproximadamente, de espacio útil para los animales. Como el rebaño está dividido en dos lotes de diferente manejo, se considera un espacio mínimo para cada uno de 9 m x 80 m (720 m²).

Debido a la geometría de la parcela donde se va a situar la nave y a su ubicación, es necesario situar una puerta lateral para el acceso a la parte posterior de la nave. Esto implica tener que aumentar la longitud de la nave en 10 m para poder girar con el tractor y el carro unifeed en su interior, lo que supone un espacio útil de 90 m² adicionales.

Para calcular la superficie total de la nave también se tendrá en cuenta la presencia de un pasillo de 5 m de ancho entre los dos corrales que se utilizará para la alimentación y el manejo del ganado.

1.1.2. Descripción constructiva de la nave-aprisco

La nave tendrá unas dimensiones de 23 m x 90 m, ocupando una superficie total de 2.070 m². La altura al alero es de 4,00 m y la altura a cumbrera de 6,50 m.

- Estructura

Formada por pórticos a dos aguas de dos tipos: 17 pórticos tipo y 2 pórticos hastiales. En total hay 19 pórticos con una separación entre ellos de 5 m.

Los pórticos tipo están formados por perfiles de acero laminado S275, de sección constante y biempotrados en sus bases. Los pilares corresponden a perfiles HEB 300 de 4,00 m de longitud y las vigas a perfiles IPE 360 de 11,67 m de longitud, con cartelas de 1/2 IPE 360, de 2,00 m.

Los pórticos hastiales están formados por perfiles de acero laminado S275, de sección constante y biempotrados en sus bases. Los pilares del pórtico corresponden a perfiles HEB 240 de 4,00 m de longitud y las vigas a perfiles IPE 270 de 11,67 m de longitud.

En los pórticos hastiales se disponen cuatro pilares intermedios de apoyo a una distancia entre ejes de 4,6 m formados por perfiles IPE 270.

En la cumbrera de la estructura se ha diseñado un caballete para la ventilación natural de la nave con perfiles IPE 180 y arriostrado con perfiles IPE 120.

Para estabilizar de forma longitudinal la estructura se montarán vigas de atado perimetral sobre las cabezas de los pilares con perfiles IPE 120.

Para mejorar el refuerzo de la estructura se arriostrarán los pórticos hastiales mediante cruces de San Andrés con tirantes de acero S275 tipo R14 que se situarán en el marco formado por perfiles IPE 120 que unen los pórticos hastiales con el primer pórtico tipo en la parte superior.

- Cubierta

Las correas sobre las que irá la cubierta son de tipo ZF-200 x 3.0 de acero S235, conformado en frío. Se dispondrán 14 correas (7 por cada faldón) con una separación entre ellas de 1,50 m y cada pieza abarca dos vanos. El tipo de fijación es rígida mediante tornillos autorroscantes.

La cubierta tiene una pendiente del 17,4% y estará formada por panel sandwich de 30 mm de espesor con aislamiento de poliuretano.

- Cerramientos

El cerramiento de las paredes laterales de la nave se ejecutará con paneles prefabricados de hormigón de 14 cm de espesor, 3 m de altura y 4,9 m de anchura (coincidiendo con el espacio entre pórticos). Sobre estos paneles habrá un espacio de 1 m de altura sin cubrir para facilitar la ventilación natural del interior de la nave. En estas aberturas se colocarán mallas antipájaros.

En la pared frontal y en la trasera los cerramientos se llevarán a cabo con bloque hueco de hormigón de 40 x 40 x 20 cm y recibido exteriormente con mortero de cemento.

- Cimentación

La cimentación de la nave se llevará a cabo mediante zapatas aisladas centradas y vigas de atado que las une entre sí. Estarán formadas por hormigón HA-25/B/20/I y armadura con acero corrugado B500S.

Los pilares de la estructura se unirán a las zapatas mediante placas de anclaje, a las que irán soldados.

Las vigas de atado tendrán una sección de 40 x 40 cm y se ejecutarán los siguientes tipos de zapatas:

- Zapatas pórticos tipo: 2,80 x 3,35 x 1,25 m
- Zapatas pórticos hastiales: 2,00 x 2,00 x 1,10 m
- Zapatas pilares intermedios: 2,40 x 2,40 x 1,10 m

Tanto las vigas de atado como todas las zapatas estarán asentadas sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20.

- Solera

La solera de la nave tendrá un espesor de 15 cm y será de HM-20, sobre una capa de 15 cm de encachado de piedra caliza compactada.

Se dará una pendiente del 1% hacia las canaletas de desagüe.

- Carpintería

Se instalarán cuatro puertas en total en toda la nave. Tres irán colocadas en la fachada frontal para entrar a los dos corrales y al pasillo de alimentación, con dimensiones de 4,50 m de ancho y 3,50 m de alto. La otra puerta irá al final de la pared lateral derecha con dimensiones de 5,00 m de ancho y 3,50 m de alto.

Las puertas serán basculantes y articuladas, con accionamiento manual por contrapesos, y fabricada con chapa de acero galvanizado de 0,8 mm.

1.2. Estercolero

Esta infraestructura servirá para almacenar durante un tiempo (aproximadamente tres meses) los residuos generados por los animales dentro del aprisco, hasta su posterior retirada. Estos residuos estarán compuestos por las deyecciones sólidas de los animales y por la cama de paja sucia.

El estiércol producido se cambiará con un agricultor del municipio por paquetes de paja de cereal que se usarán para cama y para alimentación.

Según el cálculo realizado en el *Anejo IV: Ingeniería del proceso*, la producción estimada de estiércol es de 772 toneladas al año.

1.2.1. Necesidades de espacio del estercolero

Considerando que la densidad del estiércol ovino es de 600 kg/m³, que la producción anual es de 772 toneladas y que el período máximo de almacenamiento es de tres meses, se calcula a continuación el volumen necesario de estercolero:

$$\frac{772.000 \text{ kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{600 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} \times 3 \text{ meses} = 321 \text{ m}^3$$

Se construirá el estercolero con unas dimensiones de 13 m x 13 m x 2 m, lo que corresponde a una capacidad de almacenamiento de 338 m³. Estará situado en la esquina noroeste de la parcela, a una distancia de 20 m de la nave aprisco.

El muro del estercolero será de 30 cm de espesor y se ejecutará con hormigón armado y la solera de hormigón HM-20/B/20/I. Su cimentación se llevará a cabo con una zapata corrida de sección 40 x 40 cm.

2. Memoria de cálculo

Para el cálculo, dimensionado y obtención de las solicitaciones de la estructura de la nave se ha utilizado el programa informático CYPE versión 2018, en concreto sus módulos de Generador de Pórticos y CYPE3D.

2.1. Acciones adoptadas en el cálculo

2.1.1. Acciones permanentes

Cargas de cerramiento

El cerramiento de la cubierta será de panel sándwich:

- Peso del cerramiento: 0,15 kN/m²

Los cerramientos laterales no provocan cargas en la estructura de la nave.

2.1.2. Acciones variables

Sobrecarga de uso

Según la tabla 3.1 del Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones de la Edificación (DB SE-AE), el valor característico de la sobrecarga de uso en esta edificación es de 0,4 kN/m², correspondiente a la categoría de uso G1 (cubiertas accesibles únicamente para conservación, cubiertas ligeras sobre correas).

Viento

Según la figura D.1 del DB SE-AE, Castrejón de Trabancos está incluido en la zona eólica A, cuya velocidad básica es de 26 m/s. Según la ubicación de la nave se establece un grado de aspereza de II (terreno rural sin obstáculos).

Por tanto, el valor básico de la presión dinámica del viento es 0,42 kN/m².

Nieve

El municipio de Castrejón de Trabancos se encuentra en la zona climática invernal 3, situado a una altitud topográfica de 760m.

Según la tabla E.2 del DB SE-AE, la sobrecarga de nieve en esta ubicación toma un valor de 0,46 kN/m². Este valor es superior al de la sobrecarga de uso (0,4 kN/m²), por lo que sólo se considera la de nieve al no poderse producir las dos a la vez.

La exposición al viento se considera normal y la cubierta no tiene resaltos.

2.1.3. Acciones accidentales

Sismo

Atendiendo al ámbito de aplicación de la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, no se consideran las acciones sísmicas debido a la ubicación de la edificación y a su uso.

2.2. Cálculo de la estructura

2.2.1. Listados

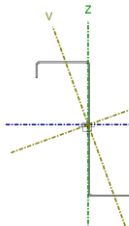
2.2.1.1. Correas

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x3.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 84.03 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-200x3.0											
Material: S235											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (m)	z _g ⁽³⁾ (m)	a ⁽⁵⁾ (grados)
	22.261, 5.000, 4.129	22.261, 10.000, 4.129	5.000	11.31	687.20	137.79	-227.80	0.34	1.99	3.22	19.8
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.										
		Pandeo			Pandeo lateral						
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.					
b	0.00		1.00	0.00		0.00					
L _K	0.000		5.000	0.000		0.000					
C ₁	-			1.000							
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y / M _z	V _y	V _z	N _t M _y / M _z	N _c M _y / M _z	NM _y M _z / V _y V _z	M _t NM _y M _z / zV _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 84.0	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m h = 16.5	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 84.0

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
<p>Notación: <i>b / t: Relación anchura / espesor</i> <i>λ: Limitación de esbeltez</i> <i>N_t: Resistencia a tracción</i> <i>N_c: Resistencia a compresión</i> <i>M_y: Resistencia a flexión. Eje Y</i> <i>M_z: Resistencia a flexión. Eje Z</i> <i>M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial</i> <i>V_y: Resistencia a corte Y</i> <i>V_z: Resistencia a corte Z</i> <i>N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión</i> <i>N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión</i> <i>NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión</i> <i>M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</i> <i>x: Distancia al origen de la barra</i> <i>h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i> <i>N.P.: No procede</i></p>														
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

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

Se debe satisfacer:

h / t : 62.7 ✓

b₁ / t : 22.7 ✓

$$c_1 / t : \underline{6.3} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{19.3} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{5.3} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.279}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.276}$$

Donde:

h: Altura del alma.	h: <u>188.00</u> mm
b₁: Ancho del ala superior.	b₁: <u>68.00</u> mm
c₁: Altura del rigidizador del ala superior.	c₁: <u>19.00</u> mm
b₂: Ancho del ala inferior.	b₂: <u>58.00</u> mm
c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂: <u>16.00</u> mm
t: Espesor.	t: <u>3.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

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

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.840} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{y,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 22.261, 5.000, 4.129, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(180^\circ) H4$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{y,Ed} : 12.52 \text{ kN}\cdot\text{m}$

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

$M_{c,Rd} : 14.90 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. $W_{el} : 66.58 \text{ cm}^3$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : 235.00 \text{ MPa}$

g_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{Mo} : 1.05$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$h : 0.165 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 22.261, 5.000, 4.129, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(180^\circ) H4$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 12.52 \quad \text{kN}$

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

$$V_{b,Rd} : 75.69 \quad \text{kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : 194.36 \quad \text{mm}$$

t : Espesor.

$$t : 3.00 \quad \text{mm}$$

f : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

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

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

$$f_{bv} : 136.30 \quad \text{MPa}$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : 0.75$$

Donde:

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

$$f_{yb} : 235.00 \quad \text{MPa}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : 210000.00 \quad \text{MPa}$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : 1.05$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 34.90 %

Coordenadas del nudo inicial: 22.261, 85.000, 4.129

Coordenadas del nudo final: 22.261, 90.000, 4.129

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(180^\circ)$ H4 a una distancia 2.500 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 687 \text{ cm}^4$) ($I_z = 138 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	14	159.85	0.07

2.2.1.2. Comprobación de barras

2.2.1.2.1. Nudos

Referencias:

Δx , Δy , Δz : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θx , θy , θz : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y en caso contrario con '-'.
'-'

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N34	30.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	45.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	50.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	50.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	50.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	50.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	55.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	55.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	55.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	55.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	55.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	60.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	60.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	60.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	60.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	65.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	65.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	65.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	65.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	65.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N71	70.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N72	70.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	70.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N74	70.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	70.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	75.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N77	75.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	75.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	75.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	75.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	80.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N82	80.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	80.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N84	80.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	80.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	85.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	85.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	85.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	85.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	85.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	90.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N92	90.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	90.000	23.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	90.000	23.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	90.000	11.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	90.000	18.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N97	90.000	13.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N98	90.000	9.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N99	90.000	4.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N100	90.000	18.400	4.800	-	-	-	-	-	-	Articulado
N101	90.000	13.800	5.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N102	90.000	9.200	5.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N103	90.000	4.600	4.800	-	-	-	-	-	-	Articulado
N104	0.000	18.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N105	0.000	13.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N106	0.000	9.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N107	0.000	4.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N108	0.000	18.400	4.800	-	-	-	-	-	-	Articulado
N109	0.000	13.800	5.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N110	0.000	9.200	5.600	-	-	-	-	-	-	Articulado
N111	0.000	4.600	4.800	-	-	-	-	-	-	Articulado
N112	85.000	4.600	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	85.000	18.400	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	5.000	4.600	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	5.000	18.400	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	90.000	13.800	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	90.000	18.400	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	90.000	9.200	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	90.000	4.600	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	5.000	23.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	0.000	23.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	90.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	90.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	90.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	90.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	90.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	85.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	85.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	85.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	85.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	85.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	80.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	80.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	80.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	80.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	80.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	75.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	75.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	75.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	75.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	75.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	70.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	70.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	70.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N145	70.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	70.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	65.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	65.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	65.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	65.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	65.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	60.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	60.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	60.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	60.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	60.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	55.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	55.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	55.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	55.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	55.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	50.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	50.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	50.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	50.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	50.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	45.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	45.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	45.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	45.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	45.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	40.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	40.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	40.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	40.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	40.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	35.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	35.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	35.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	35.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	35.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N182	30.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	30.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	30.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	30.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	30.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	25.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	25.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	25.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	25.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	25.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	20.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	20.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	20.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	20.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	20.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	15.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	15.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	15.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	15.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	15.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	10.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	10.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	10.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	10.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	10.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	5.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	5.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	5.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	5.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	5.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	0.000	12.650	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	0.000	12.650	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	0.000	11.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	0.000	10.350	6.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	0.000	10.350	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.2.1.2.2. Barras

Materiales utilizados

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

Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{su} p. (m)	Lb _{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 240 B (HEB)	-	3.883	0.117	0.0	1.2	-	-
		N3/N121	N3/N4	HE 240 B (HEB)	-	3.500	-	0.0	1.2	-	-
		N121/N4	N3/N4	HE 240 B (HEB)	-	0.383	0.117	0.0	1.2	-	-
		N2/N111	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.122	4.547	-	0.0	0.2	-	-
		N111/N110	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.669	-	0.0	0.2	-	-
		N110/N216	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	1.075	0.092	0.0	1.0	-	-
		N216/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N4/N108	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.122	4.547	-	0.0	0.2	-	-
		N108/N109	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	4.669	-	0.0	0.2	-	-
		N109/N212	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	1.075	0.092	0.0	1.0	-	-
		N212/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N8/N120	N8/N9	HE 300 B (HEB)	-	3.500	-	0.0	1.2	-	-
N120/N9	N8/N9	HE 300 B (HEB)	-	0.317	0.183	0.0	1.2	-	-		

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N7/N114	N7/N10	IPE 360 (IPE)	0.153	4.516	-	0.0	0.2	-	-
		N114/N211	N7/N10	IPE 360 (IPE)	-	5.744	0.092	0.0	0.2	-	-
		N211/N10	N7/N10	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N9/N115	N9/N10	IPE 360 (IPE)	0.153	4.516	-	0.0	0.2	-	-
		N115/N207	N9/N10	IPE 360 (IPE)	-	5.744	0.092	0.0	0.2	-	-
		N207/N10	N9/N10	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N12/N206	N12/N15	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N206/N15	N12/N15	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N14/N202	N14/N15	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N202/N15	N14/N15	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N16/N17	N16/N17	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N17/N201	N17/N20	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N201/N20	N17/N20	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N19/N197	N19/N20	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N197/N20	N19/N20	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N22/N196	N22/N25	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N196/N25	N22/N25	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N24/N192	N24/N25	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N192/N25	N24/N25	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N26/N27	N26/N27	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N28/N29	N28/N29	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N27/N191	N27/N30	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N191/N30	N27/N30	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N29/N187	N29/N30	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N187/N30	N29/N30	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N31/N32	N31/N32	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N32/N186	N32/N35	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N186/N35	N32/N35	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N34/N182	N34/N35	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N182/N35	N34/N35	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N37/N181	N37/N40	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N181/N40	N37/N40	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N39/N177	N39/N40	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N177/N40	N39/N40	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N41/N42	N41/N42	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N42/N176	N42/N45	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N176/N45	N42/N45	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N44/N172	N44/N45	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N172/N45	N44/N45	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N46/N47	N46/N47	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N48/N49	N48/N49	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N171	N47/N50	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N171/N50	N47/N50	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N49/N167	N49/N50	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N167/N50	N49/N50	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N52/N166	N52/N55	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N166/N55	N52/N55	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N54/N162	N54/N55	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N162/N55	N54/N55	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N56/N57	N56/N57	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N57/N161	N57/N60	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N161/N60	N57/N60	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N59/N157	N59/N60	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N157/N60	N59/N60	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N61/N62	N61/N62	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N63/N64	N63/N64	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N62/N156	N62/N65	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N156/N65	N62/N65	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N64/N152	N64/N65	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N152/N65	N64/N65	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N66/N67	N66/N67	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N68/N69	N68/N69	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N67/N151	N67/N70	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N151/N70	N67/N70	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N69/N147	N69/N70	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N147/N70	N69/N70	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N71/N72	N71/N72	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N73/N74	N73/N74	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N72/N146	N72/N75	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N146/N75	N72/N75	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N74/N142	N74/N75	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N142/N75	N74/N75	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N76/N77	N76/N77	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N78/N79	N78/N79	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N77/N141	N77/N80	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N141/N80	N77/N80	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N79/N137	N79/N80	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N137/N80	N79/N80	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N81/N82	N81/N82	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N83/N84	N83/N84	HE 300 B (HEB)	-	3.474	0.526	0.0	1.2	-	-
		N82/N136	N82/N85	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N136/N85	N82/N85	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N84/N132	N84/N85	IPE 360 (IPE)	0.153	10.260	0.092	0.0	0.1	-	-
		N132/N85	N84/N85	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0	1.0	-	-
		N86/N87	N86/N87	HE 300 B (HEB)	-	3.817	0.183	0.0	1.2	-	-
		N88/N89	N88/N89	HE 300 B (HEB)	-	3.817	0.183	0.0	1.2	-	-
		N87/N112	N87/N90	IPE 360 (IPE)	0.153	4.516	-	0.0	0.2	-	-
		N112/N131	N87/N90	IPE 360 (IPE)	-	5.744	0.092	0.0	0.2	-	-

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N131/N90	N87/N90	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0 0	1.0 7	-	-
		N89/N113	N89/N90	IPE 360 (IPE)	0.153	4.516	-	0.0 0	0.2 7	-	-
		N113/N127	N89/N90	IPE 360 (IPE)	-	5.744	0.092	0.0 0	0.2 1	-	-
		N127/N90	N89/N90	IPE 360 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0 0	1.0 7	-	-
		N91/N92	N91/N92	HE 240 B (HEB)	-	3.883	0.117	0.0 0	1.2 5	-	-
		N93/N94	N93/N94	HE 240 B (HEB)	-	3.883	0.117	0.0 0	1.2 5	-	-
		N92/N103	N92/N95	IPE 270 (IPE)	0.122	4.547	-	0.0 0	0.2 7	-	-
		N103/N102	N92/N95	IPE 270 (IPE)	-	4.669	-	0.0 0	0.2 7	-	-
		N102/N123	N92/N95	IPE 270 (IPE)	-	1.075	0.092	0.0 0	1.0 7	-	-
		N123/N95	N92/N95	IPE 270 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0 0	1.0 7	-	-
		N94/N100	N94/N95	IPE 270 (IPE)	0.122	4.547	-	0.0 0	0.2 7	-	-
		N100/N101	N94/N95	IPE 270 (IPE)	-	4.669	-	0.0 0	0.2 7	-	-
		N101/N122	N94/N95	IPE 270 (IPE)	-	1.075	0.092	0.0 0	1.0 7	-	-
		N122/N95	N94/N95	IPE 270 (IPE)	0.092	1.075	-	0.0 0	1.0 7	-	-
		N2/N7	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N7/N12	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N12/N17	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N17/N22	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N22/N27	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N27/N32	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N32/N37	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N37/N42	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N42/N47	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N47/N52	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N52/N57	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N57/N62	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N62/N67	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N67/N72	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N72/N77	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N77/N82	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N82/N87	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N87/N92	N2/N92	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N4/N9	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N9/N14	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N14/N19	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N19/N24	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N24/N29	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N29/N34	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N34/N39	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N39/N44	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N44/N49	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N49/N54	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N54/N59	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N59/N64	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N64/N69	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N69/N74	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N74/N79	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N79/N84	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N84/N89	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N89/N94	N4/N94	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N96/N117	N96/N100	IPE 270 (IPE)	-	3.500	-	0.00	1.25	-	-
		N117/N100	N96/N100	IPE 270 (IPE)	-	1.162	0.138	0.00	1.25	-	-
		N97/N116	N97/N101	IPE 270 (IPE)	-	3.500	-	0.00	1.25	-	-
		N116/N101	N97/N101	IPE 270 (IPE)	-	1.962	0.138	0.00	1.25	-	-
		N98/N118	N98/N102	IPE 270 (IPE)	-	3.500	-	0.00	1.25	-	-
		N118/N102	N98/N102	IPE 270 (IPE)	-	1.962	0.138	0.00	1.25	-	-
		N99/N119	N99/N103	IPE 270 (IPE)	-	3.500	-	0.00	1.25	-	-
		N119/N103	N99/N103	IPE 270 (IPE)	-	1.162	0.138	0.00	1.25	-	-
		N104/N108	N104/N108	IPE 270 (IPE)	-	4.662	0.138	0.00	1.25	-	-
		N105/N109	N105/N109	IPE 270 (IPE)	-	5.462	0.138	0.00	1.25	-	-
		N106/N110	N106/N110	IPE 270 (IPE)	-	5.462	0.138	0.00	1.25	-	-
		N107/N111	N107/N111	IPE 270 (IPE)	-	4.662	0.138	0.00	1.25	-	-
		N112/N103	N112/N103	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N113/N100	N113/N100	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N111/N114	N111/N114	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N108/N115	N108/N115	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N111	N7/N111	R 14 (R)	-	6.841	-	0.00	0.00	-	-
		N111/N10	N111/N10	R 14 (R)	-	8.605	-	0.00	0.00	-	-
		N108/N10	N108/N10	R 14 (R)	-	8.605	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N108	N9/N108	R 14 (R)	-	6.841	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N114	N2/N114	R 14 (R)	-	6.841	-	0.00	0.00	-	-
		N114/N5	N114/N5	R 14 (R)	-	8.605	-	0.00	0.00	-	-
		N115/N5	N115/N5	R 14 (R)	-	8.605	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N115	N4/N115	R 14 (R)	-	6.841	-	0.00	0.00	-	-
		N92/N112	N92/N112	R 14 (R)	-	6.841	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N112/N95	N112/N95	R 14 (R)	-	8.605	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N113/N95	N113/N95	R 14 (R)	-	8.605	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N94/N113	N94/N113	R 14 (R)	-	6.841	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N89/N100	N89/N100	R 14 (R)	-	6.841	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N100/N90	N100/N90	R 14 (R)	-	8.605	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N103/N90	N103/N90	R 14 (R)	-	8.605	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N87/N103	N87/N103	R 14 (R)	-	6.841	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N116/N117	N116/N117	IPE 140 (IPE)	-	4.600	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N118/N116	N118/N116	IPE 140 (IPE)	-	4.600	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N119/N118	N119/N118	IPE 140 (IPE)	-	4.600	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N121/N120	N121/N120	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N90/N95	N90/N95	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N122/N124	N122/N124	IPE 180 (IPE)	0.138	0.286	0.076	0.0 0	1.0 0	-	-
		N123/N125	N123/N125	IPE 180 (IPE)	0.138	0.286	0.076	0.0 0	1.0 0	-	-
		N124/N126	N124/N126	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N125/N126	N125/N126	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N127/N128	N127/N128	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0 0	1.0 0	-	-
		N128/N129	N128/N129	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N130/N129	N130/N129	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N131/N130	N131/N130	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0 0	1.0 0	-	-
		N132/N133	N132/N133	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0 0	1.0 0	-	-
		N133/N134	N133/N134	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N135/N134	N135/N134	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N136/N135	N136/N135	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0 0	1.0 0	-	-

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N137/N138	N137/N138	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N138/N139	N138/N139	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N140/N139	N140/N139	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N141/N140	N141/N140	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N142/N143	N142/N143	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N143/N144	N143/N144	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N145/N144	N145/N144	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N146/N145	N146/N145	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N147/N148	N147/N148	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N148/N149	N148/N149	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N150/N149	N150/N149	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N151/N150	N151/N150	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N152/N153	N152/N153	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N153/N154	N153/N154	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N155/N154	N155/N154	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N156/N155	N156/N155	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N157/N158	N157/N158	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N158/N159	N158/N159	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N160/N159	N160/N159	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N161/N160	N161/N160	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N162/N163	N162/N163	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N163/N164	N163/N164	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N165/N164	N165/N164	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.0	1.0	-	-
		N166/N165	N166/N165	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-
		N167/N168	N167/N168	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.0	1.0	-	-

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N168/N169	N168/N169	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N170/N169	N170/N169	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N171/N170	N171/N170	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N172/N173	N172/N173	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N173/N174	N173/N174	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N175/N174	N175/N174	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N176/N175	N176/N175	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N177/N178	N177/N178	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N178/N179	N178/N179	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N180/N179	N180/N179	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N181/N180	N181/N180	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N182/N183	N182/N183	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N183/N184	N183/N184	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N185/N184	N185/N184	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N186/N185	N186/N185	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N187/N188	N187/N188	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N188/N189	N188/N189	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N190/N189	N190/N189	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N191/N190	N191/N190	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N192/N193	N192/N193	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N193/N194	N193/N194	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N195/N194	N195/N194	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N196/N195	N196/N195	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N197/N198	N197/N198	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N198/N199	N198/N199	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N200/N199	N200/N199	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N201/N200	N201/N200	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N202/N203	N202/N203	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N203/N204	N203/N204	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N205/N204	N205/N204	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N206/N205	N206/N205	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N207/N208	N207/N208	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N208/N209	N208/N209	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N210/N209	N210/N209	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N211/N210	N211/N210	IPE 180 (IPE)	0.183	0.241	0.076	0.00	1.00	-	-
		N212/N213	N212/N213	IPE 180 (IPE)	0.138	0.286	0.076	0.00	1.00	-	-
		N213/N214	N213/N214	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N215/N214	N215/N214	IPE 180 (IPE)	0.092	1.075	-	1.00	1.00	-	-
		N216/N215	N216/N215	IPE 180 (IPE)	0.138	0.286	0.076	0.00	1.00	-	-
		N215/N210	N215/N210	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N210/N205	N210/N205	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N205/N200	N205/N200	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N200/N195	N200/N195	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N195/N190	N195/N190	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N190/N185	N190/N185	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N185/N180	N185/N180	IPE 120 (IPE)	-	4.954	0.046	0.00	0.00	-	-
		N180/N175	N180/N175	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N175/N170	N175/N170	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N170/N165	N170/N165	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N165/N160	N165/N160	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N160/N155	N160/N155	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N155/N150	N155/N150	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N150/N145	N150/N145	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N145/N140	N145/N140	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N140/N135	N140/N135	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N135/N130	N135/N130	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N130/N125	N130/N125	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N214/N209	N214/N209	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N209/N204	N209/N204	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N204/N199	N204/N199	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N199/N194	N199/N194	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N194/N189	N194/N189	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N189/N184	N189/N184	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N184/N179	N184/N179	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N179/N174	N179/N174	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N174/N169	N174/N169	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N169/N164	N169/N164	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N164/N159	N164/N159	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N159/N154	N159/N154	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N154/N149	N154/N149	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N149/N144	N149/N144	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N144/N139	N144/N139	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N139/N134	N139/N134	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N134/N129	N134/N129	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N129/N126	N129/N126	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N213/N208	N213/N208	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N208/N203	N208/N203	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N203/N198	N203/N198	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N198/N193	N198/N193	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N193/N188	N193/N188	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N188/N183	N188/N183	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N183/N178	N183/N178	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N178/N173	N178/N173	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N173/N168	N173/N168	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N168/N163	N168/N163	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N163/N158	N163/N158	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N158/N153	N158/N153	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N153/N148	N153/N148	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N148/N143	N148/N143	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N143/N138	N143/N138	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N138/N133	N138/N133	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N133/N128	N133/N128	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N128/N124	N128/N124	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{sup.}: Separación entre arriostamientos del ala superior
 Lb_{inf.}: Separación entre arriostamientos del ala inferior

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N91/N92 y N93/N94
2	N2/N5, N4/N5, N92/N95, N94/N95, N96/N100, N97/N101, N98/N102, N99/N103, N104/N108, N105/N109, N106/N110 y N107/N111
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52, N53/N54, N56/N57, N58/N59, N61/N62, N63/N64, N66/N67, N68/N69, N71/N72, N73/N74, N76/N77, N78/N79, N81/N82, N83/N84, N86/N87 y N88/N89
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55, N54/N55, N57/N60, N59/N60, N62/N65, N64/N65, N67/N70, N69/N70, N72/N75, N74/N75, N77/N80, N79/N80, N82/N85, N84/N85, N87/N90 y N89/N90
5	N2/N92, N4/N94, N112/N103, N113/N100, N111/N114, N108/N115, N5/N10, N90/N95, N215/N210, N210/N205, N205/N200, N200/N195, N195/N190, N190/N185, N185/N180, N180/N175, N175/N170, N170/N165, N165/N160, N160/N155, N155/N150, N150/N145, N145/N140, N140/N135, N135/N130, N130/N125, N214/N209, N209/N204, N204/N199, N199/N194, N194/N189, N189/N184, N184/N179, N179/N174, N174/N169, N169/N164, N164/N159, N159/N154, N154/N149, N149/N144, N144/N139, N139/N134, N134/N129, N129/N126, N213/N208, N208/N203, N203/N198, N198/N193, N193/N188, N188/N183, N183/N178, N178/N173, N173/N168, N168/N163, N163/N158, N158/N153, N153/N148, N148/N143, N143/N138, N138/N133, N133/N128 y N128/N124
6	N7/N111, N111/N10, N108/N10, N9/N108, N2/N114, N114/N5, N115/N5, N4/N115, N92/N112, N112/N95, N113/N95, N94/N113, N89/N100, N100/N90, N103/N90 y N87/N103
7	N116/N117, N118/N116 y N119/N118
8	N121/N120
9	N122/N124, N123/N125, N124/N126, N125/N126, N127/N128, N128/N129, N130/N129, N131/N130, N132/N133, N133/N134, N135/N134, N136/N135, N137/N138, N138/N139, N140/N139, N141/N140, N142/N143, N143/N144, N145/N144, N146/N145, N147/N148, N148/N149, N150/N149, N151/N150, N152/N153, N153/N154, N155/N154, N156/N155, N157/N158, N158/N159, N160/N159, N161/N160, N162/N163, N163/N164, N165/N164, N166/N165, N167/N168, N168/N169, N170/N169, N171/N170, N172/N173, N173/N174, N175/N174, N176/N175, N177/N178, N178/N179, N180/N179, N181/N180, N182/N183, N183/N184, N185/N184, N186/N185, N187/N188, N188/N189, N190/N189, N191/N190, N192/N193, N193/N194, N195/N194, N196/N195, N197/N198, N198/N199, N200/N199, N201/N200, N202/N203, N203/N204, N205/N204, N206/N205, N207/N208, N208/N209, N210/N209, N211/N210, N212/N213, N213/N214, N215/N214 y N216/N215

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		2	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		3	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
		4	IPE 360, Simple con cartelas, Cartela inicial inferior: 2.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		5	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		6	R 14, (R)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38
		7	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		8	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		9	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
<p>Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

Resumen de la medición de las barras

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 240 B	16.000	152.000		0.170	2.197		1331.36	17249.28	
			HE 300 B	136.000			2.028			15917.92		
			IPE 270	88.290			0.405			3181.24		
			IPE 360, Simple con cartelas	396.869			3.845			24515.58		
			IPE 120	480.000			0.634			4973.76		
			IPE 140	13.800			0.023			177.66		
			IPE									

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		R	IPE 160	5.000			0.010			78.89		
			IPE 180	63.356			0.151			1188.65		
			R 14	123.570	1047.315		0.019	5.068		149.32	34115.79	
					123.570		0.019			149.32		
						1322.886						51514.39
								7.284				

2.2.1.3. Resultados

2.2.1.3.1. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	23.24	0.000	-4.175	-16.305	9.656	-0.02	25.24	-17.09	GV	Cumple
N3/N121	21.34	0.000	-7.217	-8.905	18.350	0.02	35.35	-9.78	GV	Cumple
N121/N4	7.11	0.383	-14.780	-1.655	12.707	0.05	-16.98	-0.22	GV	Cumple
N2/N111	27.57	4.669	10.108	-1.933	6.816	0.09	-5.34	5.72	GV	Cumple
N111/N110	49.76	4.669	29.433	2.947	3.900	0.08	-5.12	-10.99	GV	Cumple
N110/N216	49.57	0.000	27.140	-5.168	-9.629	0.08	-5.12	-10.99	GV	Cumple
N216/N5	31.76	0.092	7.709	-3.805	-10.830	0.75	0.10	0.01	GV	Cumple
N4/N108	27.56	4.669	10.020	1.934	6.788	-0.09	-5.31	-5.72	GV	Cumple
N108/N109	49.81	4.669	29.332	-2.949	3.922	-0.08	-5.14	11.00	GV	Cumple
N109/N212	49.62	0.000	27.030	5.176	-9.647	-0.08	-5.14	11.00	GV	Cumple
N212/N5	31.50	0.092	7.773	3.900	-10.894	-0.74	0.05	0.13	GV	Cumple
N6/N7	79.12	0.000	-155.633	-0.873	-189.357	-0.07	-343.47	-3.63	GV	Cumple
N8/N120	79.25	0.000	-150.296	-1.319	183.536	0.06	345.06	-4.60	GV	Cumple
N120/N9	86.24	0.317	-160.528	1.839	190.319	0.06	-386.24	0.20	GV	Cumple
N7/N114	90.17	2.154	-222.345	0.180	-86.310	-0.14	-207.14	-0.44	GV	Cumple
N114/N211	56.83	4.308	-213.434	-0.620	1.815	-0.13	113.18	1.61	GV	Cumple
N211/N10	37.77	1.167	-112.286	-4.223	18.713	1.39	42.41	7.99	GV	Cumple
N9/N115	82.76	2.154	-215.395	-0.177	-82.528	0.14	-188.43	0.42	GV	Cumple
N115/N207	59.83	4.308	-218.879	0.642	3.310	0.14	119.93	-1.70	GV	Cumple
N207/N10	37.76	1.167	-112.070	4.219	19.957	-1.39	42.41	-7.99	GV	Cumple
N11/N12	82.58	0.000	-158.205	-0.775	-195.975	-0.01	-359.91	-3.10	GV	Cumple
N13/N14	81.03	0.000	-154.186	-0.905	192.151	0.01	352.62	-3.62	GV	Cumple
N12/N206	91.66	2.154	-218.865	-0.006	-87.827	0.00	-213.91	0.01	GV	Cumple
N206/N15	31.60	0.092	-135.738	0.000	13.362	0.01	65.04	0.05	GV	Cumple
N14/N202	89.47	2.154	-213.027	0.007	-85.515	0.00	-208.90	-0.01	GV	Cumple
N202/N15	32.34	0.092	-140.344	0.000	13.787	-0.01	66.34	-0.05	GV	Cumple
N16/N17	82.44	0.000	-158.234	-0.640	-195.972	-0.01	-359.91	-2.56	GV	Cumple
N18/N19	80.86	0.000	-154.214	-0.752	192.141	0.01	352.60	-3.01	GV	Cumple
N17/N201	91.66	2.154	-218.879	-0.004	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N201/N20	31.58	0.092	-135.757	0.000	13.365	0.01	65.03	0.04	GV	Cumple
N19/N197	89.47	2.154	-213.040	0.006	-85.513	0.00	-208.88	-0.01	GV	Cumple
N197/N20	32.32	0.092	-140.365	0.000	13.791	-0.01	66.33	-0.05	GV	Cumple
N21/N22	82.30	0.000	-158.226	-0.514	-195.972	0.00	-359.90	-2.06	GV	Cumple
N23/N24	80.70	0.000	-154.207	-0.611	192.144	0.00	352.61	-2.44	GV	Cumple
N22/N196	91.65	2.154	-218.875	-0.003	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N196/N25	31.56	0.092	-135.752	0.000	13.364	0.01	65.03	0.03	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N24/N192	89.47	2.154	-213.037	0.003	-85.513	0.00	-208.89	-0.01	GV	Cumple
N192/N25	32.30	0.092	-140.359	0.000	13.790	0.00	66.33	-0.04	GV	Cumple
N26/N27	82.17	0.000	-158.228	-0.397	-195.972	0.00	-359.90	-1.59	GV	Cumple
N28/N29	80.56	0.000	-154.209	-0.479	192.143	0.00	352.60	-1.91	GV	Cumple
N27/N191	91.65	2.154	-218.876	-0.003	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N191/N30	31.55	0.092	-135.753	0.000	13.365	0.00	65.03	0.03	GV	Cumple
N29/N187	89.46	2.154	-213.038	0.003	-85.513	0.00	-208.89	0.00	GV	Cumple
N187/N30	32.28	0.092	-140.361	0.000	13.790	0.00	66.33	-0.03	GV	Cumple
N31/N32	82.05	0.000	-158.225	-0.285	-195.968	0.00	-359.90	-1.14	GV	Cumple
N33/N34	80.42	0.000	-154.206	-0.354	192.138	0.00	352.59	-1.42	GV	Cumple
N32/N186	91.65	2.154	-218.871	-0.002	-87.823	0.00	-213.90	0.00	GV	Cumple
N186/N35	31.53	0.092	-135.752	0.000	13.362	0.00	65.03	0.02	GV	Cumple
N34/N182	89.46	2.154	-213.032	0.002	-85.512	0.00	-208.88	0.00	GV	Cumple
N182/N35	32.27	0.092	-140.359	0.000	13.792	0.00	66.33	-0.02	GV	Cumple
N36/N37	81.93	0.000	-158.230	-0.177	-195.977	0.00	-359.91	-0.71	GV	Cumple
N38/N39	80.30	0.000	-154.210	-0.234	192.149	0.00	352.62	-0.94	GV	Cumple
N37/N181	91.68	2.154	-218.881	-0.009	-87.827	0.00	-213.92	0.01	GV	Cumple
N181/N40	31.64	0.092	-135.754	0.018	13.367	0.01	65.04	0.07	GV	Cumple
N39/N177	89.47	2.154	-213.043	0.003	-85.515	0.00	-208.89	-0.01	GV	Cumple
N177/N40	32.29	0.092	-140.362	0.018	13.788	-0.01	66.34	-0.03	GV	Cumple
N41/N42	81.82	0.000	-158.228	-0.073	-195.972	0.00	-359.90	-0.29	GV	Cumple
N43/N44	80.17	0.000	-154.208	-0.119	192.143	0.00	352.60	-0.48	GV	Cumple
N42/N176	91.65	2.154	-218.876	0.000	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N176/N45	31.50	0.092	-135.753	0.000	13.365	0.00	65.03	0.00	GV	Cumple
N44/N172	89.46	2.154	-213.038	0.000	-85.513	0.00	-208.89	0.00	GV	Cumple
N172/N45	32.24	0.092	-140.361	0.000	13.790	0.00	66.33	-0.01	GV	Cumple
N46/N47	81.77	0.000	-158.228	0.030	-195.972	0.00	-359.90	0.12	GV	Cumple
N48/N49	80.04	0.000	-154.208	-0.004	192.143	0.00	352.60	-0.02	GV	Cumple
N47/N171	91.65	2.154	-218.876	0.000	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N171/N50	31.51	0.092	-135.753	0.000	13.365	0.00	65.03	0.00	GV	Cumple
N49/N167	89.46	2.154	-213.038	0.000	-85.513	0.00	-208.89	0.00	GV	Cumple
N167/N50	32.23	0.092	-140.361	0.000	13.790	0.00	66.33	0.00	GV	Cumple
N51/N52	81.88	0.000	-158.228	0.134	-195.972	0.00	-359.90	0.53	GV	Cumple
N53/N54	80.15	0.000	-154.208	0.108	192.143	0.00	352.60	0.43	GV	Cumple
N52/N166	91.65	2.154	-218.876	0.000	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N166/N55	31.52	0.092	-135.753	0.000	13.365	0.00	65.03	-0.01	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N54/N162	89.46	2.154	-213.038	0.000	-85.513	0.00	-208.89	0.00	GV	Cumple
N162/N55	32.25	0.092	-140.361	0.000	13.790	0.00	66.33	0.01	GV	Cumple
N56/N57	82.00	0.000	-158.228	0.240	-195.972	0.00	-359.90	0.96	GV	Cumple
N58/N59	80.28	0.000	-154.208	0.224	192.143	0.00	352.60	0.89	GV	Cumple
N57/N161	91.65	2.154	-218.876	0.002	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N161/N60	31.54	0.092	-135.753	0.000	13.365	0.00	65.03	-0.02	GV	Cumple
N59/N157	89.46	2.154	-213.038	-0.002	-85.513	0.00	-208.89	0.00	GV	Cumple
N157/N60	32.26	0.092	-140.361	0.000	13.790	0.00	66.33	0.02	GV	Cumple
N61/N62	82.12	0.000	-158.228	0.349	-195.972	0.01	-359.90	1.39	GV	Cumple
N63/N64	80.41	0.000	-154.208	0.342	192.143	-0.01	352.60	1.37	GV	Cumple
N62/N156	91.65	2.154	-218.876	0.003	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N156/N65	31.55	0.092	-135.753	0.000	13.365	0.00	65.03	-0.03	GV	Cumple
N64/N152	89.46	2.154	-213.038	-0.003	-85.513	0.00	-208.89	0.00	GV	Cumple
N152/N65	32.28	0.092	-140.361	0.000	13.790	0.00	66.33	0.02	GV	Cumple
N66/N67	82.24	0.000	-158.228	0.464	-195.972	0.01	-359.90	1.85	GV	Cumple
N68/N69	80.54	0.000	-154.209	0.466	192.143	-0.01	352.60	1.86	GV	Cumple
N67/N151	91.65	2.154	-218.877	0.003	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N151/N70	31.57	0.092	-135.754	0.000	13.365	0.00	65.03	-0.03	GV	Cumple
N69/N147	89.46	2.154	-213.038	-0.003	-85.513	0.00	-208.89	0.00	GV	Cumple
N147/N70	32.29	0.092	-140.361	0.000	13.790	0.01	66.33	0.03	GV	Cumple
N71/N72	82.38	0.000	-158.226	0.586	-195.973	0.01	-359.90	2.34	GV	Cumple
N73/N74	80.69	0.000	-154.207	0.598	192.144	-0.01	352.61	2.39	GV	Cumple
N72/N146	91.65	2.154	-218.875	0.004	-87.825	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N146/N75	31.58	0.092	-135.752	0.000	13.364	-0.01	65.03	-0.04	GV	Cumple
N74/N142	89.46	2.154	-213.037	-0.004	-85.513	0.00	-208.89	0.00	GV	Cumple
N142/N75	32.31	0.092	-140.359	0.000	13.790	0.01	66.33	0.04	GV	Cumple
N76/N77	82.52	0.000	-158.233	0.717	-195.971	0.01	-359.90	2.87	GV	Cumple
N78/N79	80.84	0.000	-154.214	0.738	192.142	-0.01	352.60	2.95	GV	Cumple
N77/N141	91.65	2.154	-218.880	0.007	-87.824	0.00	-213.91	0.00	GV	Cumple
N141/N80	31.60	0.092	-135.758	0.000	13.366	-0.01	65.03	-0.05	GV	Cumple
N79/N137	89.46	2.154	-213.041	-0.005	-85.513	0.00	-208.88	0.00	GV	Cumple
N137/N80	32.33	0.092	-140.366	0.000	13.791	0.01	66.33	0.05	GV	Cumple
N81/N82	82.68	0.000	-158.206	0.859	-195.979	0.01	-359.92	3.43	GV	Cumple
N83/N84	81.01	0.000	-154.186	0.890	192.150	-0.01	352.62	3.55	GV	Cumple
N82/N136	91.65	2.154	-218.863	0.009	-87.827	0.00	-213.92	0.00	GV	Cumple
N136/N85	31.62	0.092	-135.735	0.000	13.361	-0.01	65.04	-0.06	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N84/N132	89.47	2.154	-213.025	-0.007	-85.515	0.00	-208.89	0.00	GV	Cumple
N132/N85	32.34	0.092	-140.342	0.000	13.787	0.01	66.34	0.06	GV	Cumple
N86/N87	86.22	3.817	-157.265	1.227	-186.700	0.06	380.54	0.35	GV	Cumple
N88/N89	88.48	3.817	-161.345	1.142	192.032	-0.06	-390.43	0.34	GV	Cumple
N87/N112	86.36	2.154	-222.744	-0.182	-85.388	0.14	-196.91	0.44	GV	Cumple
N112/N131	58.39	4.308	-214.526	0.622	2.756	0.13	117.19	-1.61	GV	Cumple
N131/N90	36.50	0.093	-156.197	3.302	16.645	-1.07	61.45	-2.64	GV	Cumple
N89/N113	84.16	2.154	-217.157	0.180	-83.045	-0.13	-191.87	-0.43	GV	Cumple
N113/N127	59.92	4.308	-220.185	-0.645	2.799	-0.14	120.02	1.70	GV	Cumple
N127/N90	37.53	0.093	-160.466	-3.463	17.013	1.12	62.91	2.77	GV	Cumple
N91/N92	23.24	0.000	-6.675	10.706	-18.297	0.02	-35.16	12.28	GV	Cumple
N93/N94	23.24	0.000	-6.675	10.704	18.298	-0.02	35.16	12.27	GV	Cumple
N92/N103	27.54	4.669	9.926	1.934	6.752	-0.09	-5.29	-5.73	GV	Cumple
N103/N102	49.78	4.669	29.266	-2.953	3.904	-0.08	-5.07	11.01	GV	Cumple
N102/N123	49.58	0.000	26.858	5.177	-9.599	-0.08	-5.07	11.01	GV	Cumple
N123/N95	32.10	0.092	7.304	3.891	-10.907	-0.76	0.08	0.03	GV	Cumple
N94/N100	27.54	4.669	9.924	-1.934	6.751	0.09	-5.29	5.73	GV	Cumple
N100/N101	49.78	4.669	29.271	2.952	3.904	0.08	-5.07	-11.01	GV	Cumple
N101/N122	49.58	0.000	26.862	-5.177	-9.602	0.08	-5.07	-11.01	GV	Cumple
N122/N95	31.87	0.092	8.458	-3.989	-10.907	0.75	0.10	-0.18	GV	Cumple
N2/N7	10.40	5.000	-26.271	-0.004	0.415	0.00	-0.36	0.02	GV	Cumple
N7/N12	10.35	0.000	26.358	-0.005	-0.362	0.00	-0.36	-0.02	GV	Cumple
N12/N17	9.10	5.000	24.948	0.002	0.348	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N17/N22	8.57	0.000	23.091	0.000	-0.344	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N22/N27	8.05	5.000	21.619	0.000	0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N27/N32	7.71	0.000	20.442	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N32/N37	7.46	5.000	19.575	0.000	0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N37/N42	7.29	0.000	18.997	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N42/N47	7.21	0.000	18.717	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N47/N52	7.21	0.000	18.721	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N52/N57	7.30	5.000	19.010	0.000	0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N57/N62	7.46	0.000	19.588	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N62/N67	7.72	5.000	20.464	0.000	0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N67/N72	8.06	0.000	21.651	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N72/N77	8.59	5.000	23.089	0.000	0.344	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N77/N82	9.12	0.000	24.947	-0.003	-0.348	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N82/N87	10.38	5.000	26.225	0.006	0.362	0.00	-0.36	-0.02	GV	Cumple
N87/N92	9.17	0.000	-22.706	0.002	-0.415	0.00	-0.36	0.01	GV	Cumple
N4/N9	7.80	5.000	-17.102	0.004	0.415	0.00	-0.36	-0.02	GV	Cumple
N9/N14	10.39	0.000	26.301	0.006	-0.362	0.00	-0.36	0.02	GV	Cumple
N14/N19	9.15	5.000	25.042	-0.003	0.348	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N19/N24	8.61	0.000	23.173	0.000	-0.344	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N24/N29	8.09	5.000	21.744	0.000	0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N29/N34	7.75	0.000	20.551	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N34/N39	7.49	5.000	19.671	0.000	0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N39/N44	7.32	0.000	19.086	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N44/N49	7.23	0.000	18.794	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N49/N54	7.23	0.000	18.788	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N54/N59	7.31	5.000	19.068	0.000	0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N59/N64	7.48	0.000	19.638	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N64/N69	7.73	5.000	20.505	0.000	0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N69/N74	8.07	0.000	21.685	0.000	-0.343	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N74/N79	8.59	5.000	23.103	0.000	0.344	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N79/N84	9.13	0.000	24.957	0.003	-0.348	0.00	-0.29	0.00	GV	Cumple
N84/N89	10.38	5.000	26.217	-0.006	0.362	0.00	-0.36	0.02	GV	Cumple
N89/N94	9.17	0.000	-22.704	-0.002	-0.415	0.00	-0.36	-0.01	GV	Cumple
N96/N117	45.12	0.000	6.180	-0.065	-35.853	0.00	-55.49	-0.21	GV	Cumple
N117/N100	9.33	0.000	-11.804	-0.122	1.389	0.00	9.79	-0.16	GV	Cumple
N97/N116	84.74	0.000	-24.826	-0.086	-45.289	0.00	-103.36	-0.24	GV	Cumple
N116/N101	8.02	0.000	-37.295	0.041	1.662	0.00	5.81	0.09	GV	Cumple
N98/N118	84.73	0.000	-24.826	0.086	-45.288	0.00	-103.35	0.24	GV	Cumple
N118/N102	7.82	0.000	-36.684	-0.042	1.239	0.00	5.61	-0.09	GV	Cumple
N99/N119	45.11	0.000	6.182	0.065	-35.852	0.00	-55.48	0.21	GV	Cumple
N119/N103	9.33	0.000	-11.806	0.122	1.390	0.00	9.79	0.16	GV	Cumple
N104/N108	46.77	0.000	-14.261	0.004	-35.281	0.00	-57.21	0.02	GV	Cumple
N105/N109	87.41	0.000	-12.660	0.003	-46.657	0.00	-108.45	0.02	GV	Cumple
N106/N110	87.40	0.000	-12.527	0.004	-46.656	0.00	-108.45	0.02	GV	Cumple
N107/N111	46.91	0.000	-14.688	0.008	-35.294	0.00	-57.27	0.04	GV	Cumple
N112/N103	7.80	2.500	-17.657	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N113/N100	7.80	2.500	-17.656	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N111/N114	8.50	2.500	-20.047	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N108/N115	8.45	2.500	-19.880	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N7/N111	74.12	0.000	29.883	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N111/N10	17.10	0.000	6.892	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N108/N10	17.84	0.000	7.192	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N9/N108	74.60	0.000	30.079	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N2/N114	71.42	0.000	28.794	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N114/N5	37.76	0.000	15.223	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N115/N5	40.11	0.000	16.169	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N4/N115	71.07	0.000	28.653	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N92/N112	63.05	0.000	25.420	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N112/N95	39.27	0.000	15.833	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N113/N95	38.98	0.000	15.714	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N94/N113	63.05	0.000	25.421	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N89/N100	74.42	0.000	30.005	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N100/N90	19.78	0.000	7.974	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N103/N90	19.77	0.000	7.972	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N87/N103	74.39	0.000	29.994	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N116/N117	71.54	2.300	0.467	0.000	0.000	0.00	16.52	0.00	GV	Cumple
N118/N116	71.50	2.300	0.298	0.000	0.000	0.00	16.52	0.00	GV	Cumple
N119/N118	71.54	2.300	0.467	0.000	0.000	0.00	16.52	0.00	GV	Cumple
N121/N120	4.57	2.500	13.468	0.000	0.000	0.00	0.65	0.00	GV	Cumple
N5/N10	5.77	2.500	-10.609	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N90/N95	5.45	2.500	-9.529	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N122/N124	26.54	0.138	-0.838	0.197	7.370	0.24	3.70	0.31	GV	Cumple
N123/N125	26.57	0.138	-0.838	0.193	-7.368	-0.24	-3.70	0.31	GV	Cumple
N124/N126	28.18	0.092	-2.589	1.379	0.188	-0.26	0.36	0.11	GV	Cumple
N125/N126	28.20	0.092	-2.589	-1.379	0.188	0.26	0.36	-0.11	GV	Cumple
N127/N128	64.72	0.183	-1.134	2.818	57.218	0.02	24.38	0.77	GV	Cumple
N128/N129	28.77	1.167	-53.482	-0.764	8.953	0.15	-4.59	0.88	GV	Cumple
N130/N129	28.77	1.167	-53.482	0.764	8.953	-0.15	-4.59	-0.88	GV	Cumple
N131/N130	63.49	0.183	-1.662	2.849	-57.218	-0.02	-23.77	0.77	GV	Cumple
N132/N133	60.48	0.183	-1.126	-0.006	61.095	0.01	26.15	0.01	GV	Cumple
N133/N134	23.18	0.092	-60.250	0.075	10.135	-0.01	5.86	0.01	GV	Cumple
N135/N134	22.73	0.092	-59.019	-0.072	9.921	0.01	5.74	-0.01	GV	Cumple
N136/N135	59.25	0.183	-1.126	-0.008	-59.846	-0.01	-25.63	0.01	GV	Cumple
N137/N138	60.44	0.183	-1.126	-0.005	61.088	0.01	26.15	0.01	GV	Cumple
N138/N139	23.15	0.092	-60.242	0.064	10.133	-0.01	5.86	0.01	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N140/N139	22.71	0.092	-59.011	-0.060	9.919	0.01	5.74	-0.01	GV	Cumple
N141/N140	59.22	0.183	-1.126	-0.007	-59.838	-0.01	-25.62	0.01	GV	Cumple
N142/N143	60.42	0.183	-1.126	-0.005	61.090	0.01	26.15	0.01	GV	Cumple
N143/N144	23.14	0.092	-60.244	0.052	10.134	-0.01	5.86	0.00	GV	Cumple
N145/N144	22.69	0.092	-59.013	-0.050	9.920	0.01	5.74	0.00	GV	Cumple
N146/N145	59.19	0.183	-1.126	-0.006	-59.840	-0.01	-25.62	0.01	GV	Cumple
N147/N148	60.40	0.183	-1.126	-0.004	61.089	0.01	26.15	0.01	GV	Cumple
N148/N149	23.13	0.092	-60.244	0.041	10.134	-0.01	5.86	0.00	GV	Cumple
N150/N149	22.68	0.092	-59.013	-0.039	9.920	0.01	5.74	0.00	GV	Cumple
N151/N150	59.17	0.183	-1.126	-0.005	-59.840	-0.01	-25.62	0.01	GV	Cumple
N152/N153	60.37	0.183	-1.126	-0.003	61.089	0.00	26.15	0.00	GV	Cumple
N153/N154	23.12	0.092	-60.244	0.030	10.134	0.00	5.86	0.00	GV	Cumple
N155/N154	22.67	0.092	-59.013	-0.029	9.920	0.00	5.74	0.00	GV	Cumple
N156/N155	59.16	0.183	-1.126	-0.004	-59.840	0.00	-25.62	0.00	GV	Cumple
N157/N158	60.36	0.183	-1.126	-0.002	61.089	0.00	26.15	0.00	GV	Cumple
N158/N159	23.11	0.092	-60.244	0.020	10.134	0.00	5.86	0.00	GV	Cumple
N160/N159	22.66	0.092	-59.013	-0.018	9.920	0.00	5.74	0.00	GV	Cumple
N161/N160	59.14	0.183	-1.126	-0.003	-59.840	0.00	-25.62	0.00	GV	Cumple
N162/N163	60.33	0.183	-1.126	0.000	61.089	0.00	26.15	0.00	GV	Cumple
N163/N164	23.09	0.092	-60.244	0.007	10.134	0.00	5.86	0.00	GV	Cumple
N165/N164	22.64	0.092	-59.013	-0.007	9.920	0.00	5.74	0.00	GV	Cumple
N166/N165	59.12	0.183	-1.126	-0.002	-59.840	0.00	-25.62	0.00	GV	Cumple
N167/N168	60.33	0.183	-1.126	0.000	61.089	0.00	26.15	0.00	GV	Cumple
N168/N169	23.09	0.092	-60.244	0.000	10.134	0.00	5.86	0.00	GV	Cumple
N170/N169	22.64	0.092	-59.013	0.000	9.920	0.00	5.74	0.00	GV	Cumple
N171/N170	59.12	0.183	-1.126	-0.001	-59.840	0.00	-25.62	0.00	GV	Cumple
N172/N173	60.35	0.183	-1.126	0.001	61.089	0.00	26.15	0.00	GV	Cumple
N173/N174	23.09	0.092	-60.244	-0.012	10.134	0.00	5.86	0.00	GV	Cumple
N175/N174	22.64	0.092	-59.013	0.011	9.920	0.00	5.74	0.00	GV	Cumple
N176/N175	59.12	0.183	-1.126	0.000	-59.840	0.00	-25.62	0.00	GV	Cumple
N177/N178	60.41	0.183	-1.126	-0.014	61.094	0.00	26.15	-0.01	GV	Cumple
N178/N179	23.11	0.092	-60.248	-0.014	10.134	0.00	5.86	0.00	GV	Cumple
N180/N179	22.68	0.092	-59.017	0.014	9.920	0.00	5.74	0.00	GV	Cumple
N181/N180	59.34	0.183	-1.131	0.025	-59.843	0.00	-25.62	-0.02	GV	Cumple
N182/N183	60.37	0.183	-1.126	0.004	61.085	-0.01	26.15	0.00	GV	Cumple
N183/N184	23.12	0.092	-60.240	-0.033	10.133	0.00	5.85	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N185/N184	22.67	0.092	-59.009	0.031	9.919	0.00	5.74	0.00	GV	Cumple
N186/N185	59.17	0.183	-1.121	0.002	-59.836	0.00	-25.62	-0.01	GV	Cumple
N187/N188	60.39	0.183	-1.126	0.005	61.089	-0.01	26.15	-0.01	GV	Cumple
N188/N189	23.13	0.092	-60.244	-0.044	10.134	0.01	5.86	0.00	GV	Cumple
N190/N189	22.68	0.092	-59.013	0.041	9.920	-0.01	5.74	0.00	GV	Cumple
N191/N190	59.20	0.183	-1.126	0.003	-59.840	0.01	-25.62	-0.01	GV	Cumple
N192/N193	60.42	0.183	-1.126	0.006	61.090	-0.01	26.15	-0.01	GV	Cumple
N193/N194	23.16	0.092	-60.244	-0.055	10.134	0.01	5.86	-0.01	GV	Cumple
N195/N194	22.69	0.092	-59.013	0.052	9.920	-0.01	5.74	0.00	GV	Cumple
N196/N195	59.22	0.183	-1.126	0.003	-59.840	0.01	-25.62	-0.01	GV	Cumple
N197/N198	60.45	0.183	-1.126	0.007	61.088	-0.01	26.15	-0.01	GV	Cumple
N198/N199	23.17	0.092	-60.243	-0.066	10.133	0.01	5.86	-0.01	GV	Cumple
N200/N199	22.71	0.092	-59.012	0.063	9.919	-0.01	5.74	0.01	GV	Cumple
N201/N200	59.23	0.183	-1.126	0.004	-59.838	0.01	-25.62	-0.01	GV	Cumple
N202/N203	60.48	0.183	-1.126	0.008	61.095	-0.01	26.15	-0.01	GV	Cumple
N203/N204	23.19	0.092	-60.249	-0.078	10.135	0.01	5.86	-0.01	GV	Cumple
N205/N204	22.73	0.092	-59.018	0.074	9.920	-0.01	5.74	0.01	GV	Cumple
N206/N205	59.26	0.183	-1.126	0.005	-59.845	0.01	-25.63	-0.01	GV	Cumple
N207/N208	65.70	0.183	-1.359	-3.540	56.191	-0.02	23.86	-0.96	GV	Cumple
N208/N209	29.95	1.167	-55.412	0.814	9.328	-0.16	-4.67	-0.94	GV	Cumple
N210/N209	29.95	1.167	-55.426	-0.814	9.251	0.16	-4.67	0.94	GV	Cumple
N211/N210	65.52	0.183	-1.437	-3.545	-56.191	0.02	-23.77	-0.96	GV	Cumple
N212/N213	26.60	0.138	-0.838	-0.196	7.372	-0.24	3.70	-0.31	GV	Cumple
N213/N214	28.31	0.092	-2.628	-1.386	0.197	0.26	0.37	-0.11	GV	Cumple
N215/N214	28.30	0.092	-2.630	1.386	0.193	-0.26	0.36	0.11	GV	Cumple
N216/N215	26.54	0.138	-0.837	-0.196	-7.364	0.24	-3.70	-0.31	GV	Cumple
N215/N210	3.40	2.500	-2.433	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N210/N205	4.66	2.500	-6.792	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N205/N200	4.62	2.500	-6.659	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N200/N195	4.59	2.500	-6.541	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N195/N190	4.56	2.500	-6.438	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N190/N185	4.53	2.500	-6.350	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N185/N180	4.55	2.477	-6.276	-0.002	0.005	0.00	0.41	0.01	GV	Cumple
N180/N175	4.49	2.500	-6.181	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N175/N170	4.47	2.500	-6.136	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N170/N165	4.46	2.500	-6.104	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N165/N160	4.46	2.500	-6.085	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N160/N155	4.46	2.500	-6.081	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N155/N150	4.46	2.500	-6.091	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N150/N145	4.47	2.500	-6.114	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N145/N140	4.48	2.500	-6.152	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N140/N135	4.49	2.500	-6.204	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N135/N130	4.51	2.500	-6.270	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N130/N125	3.36	2.500	-2.305	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N214/N209	3.50	2.500	2.786	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N209/N204	3.93	2.500	4.260	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N204/N199	3.85	2.500	3.992	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N199/N194	3.80	2.500	-3.797	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N194/N189	3.76	2.500	-3.686	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N189/N184	3.74	2.500	-3.597	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N184/N179	3.72	2.500	-3.532	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N179/N174	3.69	2.500	-3.436	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N174/N169	3.69	2.500	-3.416	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N169/N164	3.69	2.500	-3.419	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N164/N159	3.69	2.500	-3.444	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N159/N154	3.71	2.500	-3.492	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N154/N149	3.73	2.500	-3.562	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N149/N144	3.75	2.500	-3.655	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N144/N139	3.79	2.500	-3.772	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N139/N134	3.83	2.500	-3.912	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N134/N129	3.88	2.500	-4.075	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N129/N126	3.47	2.500	-2.658	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N213/N208	3.40	2.500	-2.431	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N208/N203	4.66	2.500	-6.785	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N203/N198	4.62	2.500	-6.647	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N198/N193	4.58	2.500	-6.524	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N193/N188	4.55	2.500	-6.417	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N188/N183	4.53	2.500	-6.324	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N183/N178	4.50	2.500	-6.245	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N178/N173	4.50	2.500	-6.223	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N173/N168	4.48	2.500	-6.173	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N168/N163	4.47	2.500	-6.137	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N163/N158	4.47	2.500	-6.114	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N158/N153	4.46	2.500	-6.106	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N153/N148	4.47	2.500	-6.112	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N148/N143	4.47	2.500	-6.131	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N143/N138	4.48	2.500	-6.165	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N138/N133	4.49	2.500	-6.214	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N133/N128	4.51	2.500	-6.277	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N128/N124	3.36	2.500	-2.307	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple

2.2.1.3.2. Flecha

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N1/N2	2.670	0.33	1.456	0.59	2.670	0.54	1.456	1.12	
	2.670	L(>1000)	1.456	L(>1000)	2.427	L(>1000)	1.456	L(>1000)	
N3/N4	1.094	0.23	1.313	0.61	1.094	0.45	1.313	1.17	
	0.656	L(>1000)	1.313	L(>1000)	0.656	L(>1000)	1.313	L(>1000)	
N2/N5	8.516	30.53	1.819	1.42	8.516	56.77	1.819	2.28	
	8.516	L/247.0	1.819	L(>1000)	8.516	L/247.3	1.819	L(>1000)	
N4/N5	8.516	30.57	2.046	1.34	8.516	56.84	1.819	2.24	
	8.516	L/246.9	2.046	L(>1000)	8.516	L/247.3	2.046	L(>1000)	
N6/N7	1.520	0.38	0.869	1.40	1.520	0.76	1.303	2.06	
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	
N8/N9	1.313	0.36	2.625	2.02	1.313	0.72	2.625	2.65	
	1.313	L(>1000)	2.844	L(>1000)	1.313	L(>1000)	2.844	L(>1000)	
N7/N10	8.250	5.40	7.388	19.31	7.963	9.82	6.814	26.67	
	8.250	L(>1000)	7.388	L/474.0	8.250	L(>1000)	7.388	L/477.1	
N9/N10	8.250	5.40	7.388	21.96	7.963	9.79	7.388	29.32	

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	8.250	L(>1000)	7.388	L/440.7	8.537	L(>1000)	7.101	L/443.4
N11/N12	1.520 1.520	0.34 L(>1000)	1.086 0.869	1.61 L(>1000)	1.520 1.520	0.66 L(>1000)	1.303 0.869	2.36 L(>1000)
N13/N14	1.520 1.520	0.34 L(>1000)	1.086 0.869	1.58 L(>1000)	1.520 1.520	0.66 L(>1000)	1.303 0.869	2.34 L(>1000)
N12/N15	6.130 6.130	0.38 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.130 6.646	0.61 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.3
N14/N15	6.130 6.130	0.39 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.130 6.130	0.63 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.6
N16/N17	1.520 1.520	0.30 L(>1000)	1.086 0.869	1.61 L(>1000)	1.520 1.520	0.56 L(>1000)	1.303 0.869	2.36 L(>1000)
N18/N19	1.520 1.520	0.30 L(>1000)	1.086 0.869	1.58 L(>1000)	1.520 1.520	0.57 L(>1000)	1.303 0.869	2.34 L(>1000)
N17/N20	6.130 6.130	0.34 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.130 6.646	0.56 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.4
N19/N20	6.130 6.130	0.36 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.130 6.646	0.57 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.6
N21/N22	1.520 1.520	0.26 L(>1000)	1.086 0.869	1.61 L(>1000)	1.520 1.520	0.48 L(>1000)	1.303 0.869	2.36 L(>1000)
N23/N24	1.520 1.520	0.26 L(>1000)	1.086 0.869	1.58 L(>1000)	1.520 1.520	0.48 L(>1000)	1.303 0.869	2.34 L(>1000)
N22/N25	6.130 6.130	0.30 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.130 6.646	0.51 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.4
N24/N25	6.646 6.646	0.32 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.130 7.163	0.52 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.6
N26/N27	1.520 1.520	0.23 L(>1000)	1.086 0.869	1.61 L(>1000)	1.520 1.520	0.43 L(>1000)	1.303 0.869	2.36 L(>1000)
N28/N29	1.520 1.520	0.23 L(>1000)	1.086 0.869	1.58 L(>1000)	1.520 1.520	0.43 L(>1000)	1.303 0.869	2.34 L(>1000)
N27/N30	6.130 6.130	0.27 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.130 6.646	0.46 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.4
N29/N30	6.646 6.646	0.28 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.130 6.646	0.48 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.6
N31/N32	1.520 1.520	0.20 L(>1000)	1.086 0.869	1.61 L(>1000)	1.520 1.520	0.38 L(>1000)	1.303 0.869	2.36 L(>1000)
N33/N34	1.520 1.520	0.20 L(>1000)	1.086 0.869	1.58 L(>1000)	1.520 1.520	0.38 L(>1000)	1.303 0.869	2.34 L(>1000)
N32/N35	6.130 6.130	0.23 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.130 6.646	0.41 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.4
N34/N35	6.646 6.646	0.25 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.130 6.646	0.43 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.6
N36/N37	1.520	0.18	1.086	1.61	1.520	0.34	1.303	2.36

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N38/N39	1.520	0.18	1.086	1.58	1.520	0.34	1.303	2.34
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N37/N40	6.646	0.64	7.679	20.38	6.646	0.80	6.646	28.60
	6.646	L(>1000)	7.679	L/457.1	6.646	L(>1000)	7.679	L/467.3
N39/N40	6.646	0.34	7.679	20.84	6.646	0.48	6.646	28.99
	6.646	L(>1000)	7.679	L/443.4	6.130	L(>1000)	7.163	L/451.6
N41/N42	1.520	0.16	1.086	1.61	1.520	0.30	1.303	2.36
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N43/N44	1.520	0.15	1.086	1.58	1.520	0.30	1.303	2.34
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N42/N45	6.130	0.17	7.679	20.38	6.130	0.32	6.646	28.60
	6.130	L(>1000)	7.679	L/457.1	6.130	L(>1000)	7.679	L/467.4
N44/N45	6.130	0.18	7.679	20.84	6.130	0.34	6.646	28.99
	6.130	L(>1000)	7.679	L/443.4	6.130	L(>1000)	7.163	L/451.6
N46/N47	1.520	0.14	1.086	1.61	1.520	0.27	1.303	2.36
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N48/N49	1.520	0.14	1.086	1.58	1.520	0.27	1.303	2.34
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N47/N50	6.646	0.15	7.679	20.38	6.130	0.29	6.646	28.60
	6.646	L(>1000)	7.679	L/457.1	6.646	L(>1000)	7.679	L/467.4
N49/N50	6.130	0.16	7.679	20.84	6.130	0.31	6.646	28.99
	6.130	L(>1000)	7.679	L/443.4	6.646	L(>1000)	7.163	L/451.6
N51/N52	1.520	0.15	1.086	1.61	1.520	0.29	1.303	2.36
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N53/N54	1.520	0.15	1.086	1.58	1.520	0.29	1.303	2.34
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N52/N55	6.646	0.17	7.679	20.38	6.646	0.31	6.646	28.60
	6.646	L(>1000)	7.679	L/457.1	6.646	L(>1000)	7.679	L/467.4
N54/N55	6.646	0.18	7.679	20.84	6.646	0.34	6.646	28.99
	6.646	L(>1000)	7.679	L/443.4	6.646	L(>1000)	7.163	L/451.6
N56/N57	1.520	0.17	1.086	1.61	1.520	0.31	1.303	2.36
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N58/N59	1.520	0.17	1.086	1.58	1.520	0.31	1.303	2.34
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N57/N60	6.646	0.20	7.679	20.38	6.646	0.34	6.646	28.60
	6.646	L(>1000)	7.679	L/457.1	6.646	L(>1000)	7.679	L/467.4
N59/N60	6.646	0.21	7.679	20.84	6.646	0.36	6.646	28.99
	6.646	L(>1000)	7.679	L/443.4	6.646	L(>1000)	7.163	L/451.6
N61/N62	1.520	0.19	1.086	1.61	1.520	0.34	1.303	2.36
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N63/N64	1.520	0.19	1.086	1.58	1.520	0.34	1.303	2.34

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)	1.520	L(>1000)	0.869	L(>1000)
N62/N65	6.646 6.646	0.23 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.646 7.163	0.37 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.4
N64/N65	6.646 6.646	0.23 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.646 6.130	0.39 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.6
N66/N67	1.520 1.520	0.21 L(>1000)	1.086 0.869	1.61 L(>1000)	1.520 1.520	0.38 L(>1000)	1.303 0.869	2.36 L(>1000)
N68/N69	1.520 1.520	0.21 L(>1000)	1.086 0.869	1.58 L(>1000)	1.520 1.520	0.38 L(>1000)	1.303 0.869	2.34 L(>1000)
N67/N70	6.646 6.646	0.26 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.646 6.646	0.40 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.4
N69/N70	6.646 6.646	0.26 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.646 6.130	0.42 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.6
N71/N72	1.520 1.520	0.24 L(>1000)	1.086 0.869	1.61 L(>1000)	1.520 1.520	0.46 L(>1000)	1.303 0.869	2.36 L(>1000)
N73/N74	1.520 1.520	0.24 L(>1000)	1.086 0.869	1.58 L(>1000)	1.520 1.520	0.46 L(>1000)	1.303 0.869	2.34 L(>1000)
N72/N75	6.646 6.646	0.29 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.646 6.130	0.43 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.4
N74/N75	6.646 6.646	0.29 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.646 6.130	0.45 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.6
N76/N77	1.520 1.520	0.27 L(>1000)	1.086 0.869	1.61 L(>1000)	1.520 1.520	0.54 L(>1000)	1.303 0.869	2.36 L(>1000)
N78/N79	1.520 1.520	0.27 L(>1000)	1.086 0.869	1.58 L(>1000)	1.520 1.520	0.54 L(>1000)	1.303 0.869	2.34 L(>1000)
N77/N80	6.646 6.646	0.32 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.130 6.130	0.47 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.4
N79/N80	6.646 6.646	0.32 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.130 6.130	0.49 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.6
N81/N82	1.520 1.520	0.32 L(>1000)	1.086 0.869	1.61 L(>1000)	1.520 1.520	0.63 L(>1000)	1.303 0.869	2.36 L(>1000)
N83/N84	1.520 1.520	0.32 L(>1000)	1.086 0.869	1.58 L(>1000)	1.520 1.520	0.63 L(>1000)	1.303 0.869	2.34 L(>1000)
N82/N85	6.646 6.646	0.35 L(>1000)	7.679 7.679	20.38 L/457.1	6.130 6.130	0.53 L(>1000)	6.646 7.679	28.60 L/467.3
N84/N85	6.646 6.646	0.35 L(>1000)	7.679 7.679	20.84 L/443.4	6.130 6.130	0.55 L(>1000)	6.646 7.163	28.99 L/451.5
N86/N87	1.670 1.670	0.43 L(>1000)	2.624 2.863	2.00 L(>1000)	1.670 1.670	0.81 L(>1000)	2.624 2.863	2.63 L(>1000)
N88/N89	1.670 1.670	0.43 L(>1000)	2.624 2.863	2.05 L(>1000)	1.670 1.670	0.81 L(>1000)	2.624 2.863	2.68 L(>1000)
N87/N90	8.250	4.54	7.388	21.17	7.963	8.96	7.388	28.47

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	8.537	L(>1000)	7.388	L/456.4	8.250	L(>1000)	7.101	L/462.0
N89/N90	8.250 8.537	4.54 L(>1000)	7.388 7.388	21.68 L/440.4	7.963 8.824	8.96 L(>1000)	7.388 7.675	28.98 L/444.4
N91/N92	2.670 2.670	0.33 L(>1000)	1.213 1.213	0.57 L(>1000)	2.427 2.670	0.58 L(>1000)	1.456 1.213	1.14 L(>1000)
N93/N94	2.670 2.670	0.33 L(>1000)	1.213 1.213	0.57 L(>1000)	2.427 2.670	0.57 L(>1000)	1.456 1.213	1.13 L(>1000)
N92/N95	8.516 8.516	30.69 L/245.6	1.819 1.819	1.36 L(>1000)	8.516 8.516	52.96 L/255.1	1.819 1.819	2.24 L(>1000)
N94/N95	8.516 8.516	30.69 L/245.6	1.819 1.819	1.38 L(>1000)	8.516 8.516	52.96 L/255.1	1.819 1.819	2.26 L(>1000)
N2/N92	83.125 83.125	13.17 L(>1000)	87.813 87.813	0.70 L(>1000)	83.438 83.125	18.04 L(>1000)	83.750 87.813	0.18 L(>1000)
N4/N94	82.813 82.813	12.63 L(>1000)	87.813 2.188	0.70 L(>1000)	83.438 82.813	17.47 L(>1000)	83.750 2.188	0.18 L(>1000)
N96/N100	2.406 2.406	1.11 L(>1000)	1.313 1.313	1.41 L(>1000)	2.188 2.406	1.92 L(>1000)	1.313 1.313	2.33 L(>1000)
N97/N101	1.750 1.750	0.61 L(>1000)	1.969 1.969	5.05 L(>1000)	1.750 1.750	1.10 L(>1000)	1.750 2.188	9.91 L(>1000)
N98/N102	1.750 1.750	0.61 L(>1000)	1.969 1.969	5.05 L(>1000)	1.750 1.750	1.10 L(>1000)	1.750 2.188	9.91 L(>1000)
N99/N103	2.406 2.406	1.11 L(>1000)	1.313 1.313	1.41 L(>1000)	2.188 2.406	1.91 L(>1000)	1.313 1.313	2.33 L(>1000)
N104/N108	2.098 2.098	0.84 L(>1000)	1.399 1.399	1.57 L(>1000)	2.098 2.098	1.53 L(>1000)	1.166 1.399	2.46 L(>1000)
N105/N109	2.458 2.458	0.84 L(>1000)	1.912 1.912	5.89 L/927.4	2.458 2.458	1.56 L(>1000)	1.912 1.912	10.71 L/953.3
N106/N110	2.458 2.458	0.80 L(>1000)	1.912 1.912	5.89 L/927.6	2.458 2.458	1.58 L(>1000)	1.912 1.639	10.71 L/941.8
N107/N111	2.098 2.098	0.80 L(>1000)	1.399 1.399	1.57 L(>1000)	2.098 2.098	1.59 L(>1000)	1.166 1.399	2.47 L(>1000)
N112/N103	2.813 -	0.00 L(>1000)	2.500 2.500	1.25 L(>1000)	3.750 -	0.00 L(>1000)	4.688 -	0.00 L(>1000)
N113/N100	2.188 -	0.00 L(>1000)	2.500 2.500	1.25 L(>1000)	4.375 -	0.00 L(>1000)	2.813 -	0.00 L(>1000)
N111/N114	4.688 -	0.00 L(>1000)	2.500 2.500	1.25 L(>1000)	4.688 -	0.00 L(>1000)	3.125 -	0.00 L(>1000)
N108/N115	4.375 -	0.00 L(>1000)	2.500 2.500	1.25 L(>1000)	4.375 -	0.00 L(>1000)	4.375 -	0.00 L(>1000)
N7/N111	6.413 -	0.00 L(>1000)	4.276 -	0.00 L(>1000)	6.413 -	0.00 L(>1000)	4.276 -	0.00 L(>1000)
N111/N10	6.992	0.00	7.530	0.00	6.992	0.00	7.530	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N108/N10	6.992	0.00	7.530	0.00	6.992	0.00	7.530	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N9/N108	4.276	0.00	4.703	0.00	4.276	0.00	4.703	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N2/N114	3.848	0.00	4.703	0.00	6.413	0.00	4.703	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N114/N5	6.454	0.00	2.689	0.00	8.067	0.00	6.992	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N115/N5	7.530	0.00	6.454	0.00	8.067	0.00	6.454	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N4/N115	4.276	0.00	4.276	0.00	4.276	0.00	4.703	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N92/N112	5.131	0.00	5.986	0.00	5.131	0.00	5.986	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N112/N95	4.303	0.00	3.227	0.00	7.530	0.00	7.530	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N113/N95	8.067	0.00	6.454	0.00	5.916	0.00	4.840	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N94/N113	4.703	0.00	4.703	0.00	4.703	0.00	4.703	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N89/N100	4.703	0.00	5.986	0.00	4.703	0.00	5.986	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N100/N90	6.992	0.00	7.530	0.00	6.454	0.00	7.530	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N103/N90	4.303	0.00	7.530	0.00	4.303	0.00	7.530	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N87/N103	5.131	0.00	4.276	0.00	5.131	0.00	4.276	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N116/N117	1.725	0.00	2.300	24.02	3.738	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	2.300	L/191.5	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N118/N116	1.150	0.00	2.300	24.02	1.150	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	2.300	L/191.5	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N119/N118	4.313	0.00	2.300	24.02	4.025	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	2.300	L/191.5	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N121/N120	3.125	0.00	2.500	0.70	3.750	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	2.500	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N5/N10	3.750	0.00	2.500	1.25	3.750	0.00	4.688	0.00
	-	L(>1000)	2.500	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N90/N95	3.438	0.00	2.500	1.25	3.438	0.00	4.688	0.00
	-	L(>1000)	2.500	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N122/N124	0.143	0.01	0.143	0.01	0.143	0.02	0.143	0.01

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.143	L(>1000)	0.143	L(>1000)	0.143	L(>1000)	0.143	L(>1000)
N123/N125	0.143 0.143	0.01 L(>1000)	0.143 0.143	0.01 L(>1000)	0.143 0.143	0.02 L(>1000)	0.143 0.143	0.01 L(>1000)
N124/N126	0.538 0.538	0.30 L(>1000)	0.358 0.358	0.02 L(>1000)	0.538 0.538	0.58 L(>1000)	0.358 0.358	0.02 L(>1000)
N125/N126	0.538 0.538	0.30 L(>1000)	0.358 0.358	0.02 L(>1000)	0.538 0.538	0.58 L(>1000)	0.358 0.358	0.02 L(>1000)
N127/N128	0.121 0.121	0.01 L(>1000)	0.121 0.121	0.03 L(>1000)	0.121 0.121	0.02 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N128/N129	0.538 0.538	0.25 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.538 0.538	0.44 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N130/N129	0.538 0.538	0.25 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.538 0.538	0.44 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N131/N130	0.121 0.121	0.01 L(>1000)	0.121 0.121	0.03 L(>1000)	0.121 0.121	0.02 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N132/N133	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N133/N134	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N135/N134	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N136/N135	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N137/N138	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N138/N139	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N140/N139	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N141/N140	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N142/N143	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N143/N144	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N145/N144	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N146/N145	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N147/N148	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N148/N149	0.717	0.02	0.358	0.04	0.717	0.03	0.358	0.05

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.717	L(>1000)	0.358	L(>1000)	0.717	L(>1000)	0.358	L(>1000)
N150/N149	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N151/N150	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N152/N153	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N153/N154	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N155/N154	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N156/N155	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N157/N158	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N158/N159	0.717 0.717	0.01 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N160/N159	0.717 0.717	0.01 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N161/N160	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N162/N163	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N163/N164	0.717 0.717	0.01 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N165/N164	0.717 0.717	0.01 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N166/N165	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N167/N168	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N168/N169	0.717 0.717	0.01 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N170/N169	0.717 0.717	0.01 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N171/N170	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N172/N173	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N173/N174	0.717 0.717	0.01 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N175/N174	0.717	0.01	0.358	0.04	0.717	0.02	0.358	0.05

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.717	L(>1000)	0.358	L(>1000)	0.717	L(>1000)	0.358	L(>1000)
N176/N175	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N177/N178	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N178/N179	0.717 0.717	0.01 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N180/N179	0.717 0.717	0.01 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N181/N180	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N182/N183	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N183/N184	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N185/N184	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N186/N185	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N187/N188	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N188/N189	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N190/N189	0.717 0.717	0.02 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N191/N190	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N192/N193	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N193/N194	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N195/N194	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N196/N195	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N197/N198	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N198/N199	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N200/N199	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.04 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N201/N200	0.121	0.00	0.121	0.04	0.121	0.00	0.121	0.04

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.121	L(>1000)	0.121	L(>1000)	0.121	L(>1000)	0.121	L(>1000)
N202/N203	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.05 L(>1000)
N203/N204	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.05 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N205/N204	0.717 0.717	0.03 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.717 0.717	0.05 L(>1000)	0.358 0.358	0.05 L(>1000)
N206/N205	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)	0.121 0.121	0.00 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N207/N208	0.121 0.121	0.01 L(>1000)	0.121 0.121	0.03 L(>1000)	0.121 0.121	0.02 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N208/N209	0.538 0.538	0.27 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.538 0.538	0.46 L(>1000)	0.358 0.179	0.05 L(>1000)
N210/N209	0.538 0.538	0.27 L(>1000)	0.358 0.358	0.04 L(>1000)	0.538 0.538	0.46 L(>1000)	0.358 0.179	0.05 L(>1000)
N211/N210	0.121 0.121	0.01 L(>1000)	0.121 0.121	0.03 L(>1000)	0.121 0.121	0.02 L(>1000)	0.121 0.121	0.04 L(>1000)
N212/N213	0.143 0.143	0.01 L(>1000)	0.143 0.143	0.01 L(>1000)	0.143 0.143	0.02 L(>1000)	0.143 0.143	0.01 L(>1000)
N213/N214	0.538 0.538	0.35 L(>1000)	0.358 0.358	0.02 L(>1000)	0.538 0.538	0.64 L(>1000)	0.358 0.538	0.02 L(>1000)
N215/N214	0.538 0.538	0.35 L(>1000)	0.358 0.358	0.02 L(>1000)	0.538 0.538	0.64 L(>1000)	0.358 0.538	0.02 L(>1000)
N216/N215	0.143 0.143	0.01 L(>1000)	0.143 0.143	0.01 L(>1000)	0.143 0.143	0.02 L(>1000)	0.143 0.143	0.01 L(>1000)
N215/N125	32.787 5.000	1.45 L(>1000)	83.438 83.438	70.33 L(>1000)	32.787 5.000	2.83 L(>1000)	85.000 85.000	97.23 L(>1000)
N213/N124	10.000 5.000	1.65 L(>1000)	83.750 83.750	73.00 L(>1000)	10.000 5.000	2.79 L(>1000)	85.000 85.000	100.00 L(>1000)
N214/N126	5.000 5.000	0.84 L(>1000)	83.750 83.750	70.88 L(>1000)	10.000 5.000	1.34 L(>1000)	85.000 82.813	97.49 L(>1000)

2.2.1.3.3. Resumen E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M V_z$	$M V_y$	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw\max}$ Cumple	x: 3.882 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 23.2$
N3/N121	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw\max}$ Cumple	x: 3.5 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 21.3$
N121/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw\max}$ Cumple	x: 0.382 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.383 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.383 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.383 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.383 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 7.1$

Alumno: Raúl Tabera García
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PROYECTO DE MEJORA DE EXPLOTACIÓN DE OVINO DE CARNE EN EL TM DE CASTREJÓN DE TRABANCOS (VALLADOLID)

MEMORIA
ANEJO VI: Ingeniería de las obras

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_x	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_xV_z	M_zV_y	NM_xM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_x	M_xV_z		M_yV_y
N2/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 0.9$	x: 0.122 m $\eta = 1.3$	x: 0.122 m $\eta = 12.6$	x: 4.669 m $\eta = 22.9$	x: 4.669 m $\eta = 5.9$	x: 4.669 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.669 m $\eta = 27.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 4.669 m $\eta = 5.9$	x: 4.669 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 27.6$
N111/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 4.669 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.669 m $\eta = 49.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 49.8$
N110/N216	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.074 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 9.9$	x: 0 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 1.074 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 1.075 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 49.6$
N216/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 3.0$	x: 0.092 m $\eta = 1.7$	x: 1.167 m $\eta = 7.9$	x: 0.092 m $\eta = 16.8$	x: 0.092 m $\eta = 3.3$	x: 1.167 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 24.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 31.8$	x: 0.092 m $\eta = 3.8$	x: 1.167 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 31.8$
N4/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 0.9$	x: 0.122 m $\eta = 1.3$	x: 0.122 m $\eta = 13.4$	x: 4.669 m $\eta = 22.9$	x: 4.669 m $\eta = 5.9$	x: 4.669 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.669 m $\eta = 27.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 4.669 m $\eta = 5.9$	x: 4.669 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 27.6$
N108/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 4.669 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.669 m $\eta = 49.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 49.8$
N109/N212	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.074 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 1.074 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 1.075 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 49.6$
N212/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 3.0$	x: 0.092 m $\eta = 1.7$	x: 1.167 m $\eta = 7.9$	x: 0.092 m $\eta = 16.8$	x: 0.092 m $\eta = 3.3$	x: 1.167 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 24.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 31.5$	x: 0.092 m $\eta = 3.8$	x: 1.167 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 31.5$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.473 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 72.8$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 3.474 m $\eta = 27.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 3.474 m $\eta = 28.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 79.1$
N8/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.5 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 73.2$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 3.5 m $\eta = 27.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 3.5 m $\eta = 27.3$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 79.3$
N120/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.316 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0.317 m $\eta = 81.9$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0.317 m $\eta = 27.5$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.317 m $\eta = 86.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0.317 m $\eta = 27.6$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 86.2$
N7/N114	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 5.7$	x: 2.152 m $\eta = 11.9$	x: 2.154 m $\eta = 77.6$	x: 4.669 m $\eta = 2.1$	x: 2.154 m $\eta = 17.4$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 90.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.152 m $\eta = 4.8$	x: 2.154 m $\eta = 17.6$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 90.2$
N114/N211	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.743 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 3.734 m $\eta = 43.6$	x: 5.744 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 10.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.308 m $\eta = 56.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 10.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.8$
N211/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 4.4$	x: 0.092 m $\eta = 8.5$	x: 0.092 m $\eta = 22.3$	x: 1.167 m $\eta = 16.0$	x: 1.167 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 37.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 31.3$	x: 1.167 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 37.8$
N9/N115	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 5.6$	x: 2.152 m $\eta = 12.0$	x: 2.154 m $\eta = 70.6$	x: 4.669 m $\eta = 2.1$	x: 2.154 m $\eta = 17.6$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 82.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.152 m $\eta = 4.8$	x: 2.154 m $\eta = 17.8$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 82.8$
N115/N207	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.743 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 3.734 m $\eta = 46.3$	x: 5.744 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 10.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.308 m $\eta = 59.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 11.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 59.8$
N207/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 4.4$	x: 0.092 m $\eta = 8.4$	x: 0.092 m $\eta = 23.4$	x: 1.167 m $\eta = 16.0$	x: 1.167 m $\eta = 7.2$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 37.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 31.3$	x: 1.167 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 37.8$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.473 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 76.3$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 3.474 m $\eta = 28.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.474 m $\eta = 28.9$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 82.6$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.473 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 74.8$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 3.474 m $\eta = 28.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.474 m $\eta = 28.2$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 81.0$
N12/N206	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 5.9$	x: 2.152 m $\eta = 11.7$	x: 2.154 m $\eta = 80.2$	x: 10.412 m $\eta = 0.2$	x: 2.154 m $\eta = 17.6$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 91.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 0.2$	x: 2.154 m $\eta = 15.5$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.7$
N206/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 4.8$	x: 0.092 m $\eta = 7.5$	x: 0.092 m $\eta = 24.4$	x: 1.167 m $\eta = 0.2$	x: 1.167 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m $\eta = 31.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1.167 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 31.6$
N14/N202	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 5.9$	x: 2.152 m $\eta = 11.7$	x: 2.154 m $\eta = 78.3$	x: 10.412 m $\eta = 0.2$	x: 2.154 m $\eta = 18.1$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 89.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 0.2$	x: 2.154 m $\eta = 15.5$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.5$
N202/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 4.8$	x: 0.092 m $\eta = 7.4$	x: 0.092 m $\eta = 24.9$	x: 0.092 m $\eta = 0.2$	x: 1.167 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m $\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1.167 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.3$
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.473 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 76.3$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 3.474 m $\eta = 28.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.474 m $\eta = 28.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 82.4$
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.473 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 74.8$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 3.474 m $\eta = 28.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.474 m $\eta = 28.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 80.9$
N17/N201	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 5.9$	x: 2.152 m $\eta = 11.7$	x: 2.154 m $\eta = 80.2$	x: 10.412 m $\eta = 0.2$	x: 2.154 m $\eta = 17.6$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 91.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 15.5$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.7$
N201/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 4.8$	x: 0.092 m $\eta = 7.5$	x: 0.092 m $\eta = 24.4$	x: 1.167 m $\eta = 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m $\eta = 31.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1.167 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 31.6$
N19/N197	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 5.9$	x: 2.152 m $\eta = 11.7$	x: 2.154 m $\eta = 78.3$	x: 10.412 m $\eta = 0.2$	x: 2.154 m $\eta = 18.1$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 89.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 15.5$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.5$
N197/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 4.8$	x: 0.092 m $\eta = 7.4$	x: 0.092 m $\eta = 24.9$	x: 0.092 m $\eta = 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m $\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1.167 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.3$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.473 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 76.3$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 3.474 m $\eta = 28.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.474 m $\eta = 28.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 82.3$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.473 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 74.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 3.474 m $\eta = 28.1</$									

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_x	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_xV_z	M_zV_y	NM_xM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_x	M_xV_z	M_yV_y	
N137/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 4.8$	x: 0.092 m $\eta = 7.4$	x: 0.092 m $\eta = 24.9$	x: 0.092 m $\eta = 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 0.092 m $\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1.167 m $\eta = 6.7$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 32.3$
N81/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.473 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 76.3$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 3.474 m $\eta = 28.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.474 m $\eta = 28.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 82.7$
N83/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.473 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 74.8$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 3.474 m $\eta = 28.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3.474 m $\eta = 28.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 81.0$
N82/N136	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 6.0$	x: 2.152 m $\eta = 11.7$	x: 2.154 m $\eta = 80.2$	x: 10.412 m $\eta = 0.2$	x: 2.154 m $\eta = 17.6$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 91.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 17.6$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.7$
N136/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 5.0$	x: 0.092 m $\eta = 7.5$	x: 0.092 m $\eta = 24.4$	x: 1.167 m $\eta = 0.2$	x: 1.167 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m $\eta = 31.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1.167 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 31.6$
N84/N132	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 6.0$	x: 2.152 m $\eta = 11.7$	x: 2.154 m $\eta = 78.3$	x: 10.412 m $\eta = 0.2$	x: 2.154 m $\eta = 18.1$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 89.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 15.5$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.5$
N132/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 5.0$	x: 0.092 m $\eta = 7.4$	x: 0.092 m $\eta = 24.9$	x: 0.092 m $\eta = 0.2$	x: 1.167 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m $\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1.167 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.3$
N86/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.816 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 3.817 m $\eta = 80.7$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 3.817 m $\eta = 28.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.817 m $\eta = 86.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 3.817 m $\eta = 28.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 86.2$
N88/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.816 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 3.817 m $\eta = 82.8$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 3.817 m $\eta = 27.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.817 m $\eta = 88.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 3.817 m $\eta = 27.8$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 88.5$
N87/N112	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 6.3$	x: 2.152 m $\eta = 11.9$	x: 2.154 m $\eta = 73.8$	x: 4.669 m $\eta = 2.1$	x: 2.154 m $\eta = 17.2$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 86.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.152 m $\eta = 4.5$	x: 2.154 m $\eta = 17.4$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 86.4$
N112/N131	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.743 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 12.1$	x: 3.734 m $\eta = 45.2$	x: 5.744 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 10.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.308 m $\eta = 58.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 10.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 58.4$
N131/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 5.8$	x: 0.092 m $\eta = 8.5$	x: 0.092 m $\eta = 23.0$	x: 1.167 m $\eta = 14.5$	x: 1.167 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.093 m $\eta = 36.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 28.3$	x: 1.167 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 36.5$
N89/N113	x: 2.152 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.152 m $\eta = 6.3$	x: 2.152 m $\eta = 12.1$	x: 2.154 m $\eta = 71.9$	x: 4.669 m $\eta = 2.2$	x: 2.154 m $\eta = 17.7$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.152 m $\eta = 4.5$	x: 2.154 m $\eta = 17.9$	x: 2.152 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.2$
N113/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.743 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 3.734 m $\eta = 46.2$	x: 5.744 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 10.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.308 m $\eta = 59.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 11.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 59.9$
N127/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 5.8$	x: 0.092 m $\eta = 8.4$	x: 0.092 m $\eta = 23.6$	x: 1.167 m $\eta = 14.5$	x: 1.167 m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.093 m $\eta = 37.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 28.4$	x: 1.167 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 37.5$
N91/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.882 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 23.2$
N93/N94	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.882 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 23.2$
N92/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 1.0$	x: 0.122 m $\eta = 1.3$	x: 0.122 m $\eta = 13.2$	x: 4.669 m $\eta = 22.9$	x: 4.669 m $\eta = 5.8$	x: 4.669 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.669 m $\eta = 27.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.7$	x: 4.669 m $\eta = 5.9$	x: 4.669 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 27.5$
N103/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 4.669 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.669 m $\eta = 49.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 49.8$
N102/N123	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.074 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 1.074 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 1.075 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 49.6$
N123/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 3.0$	x: 0.092 m $\eta = 1.2$	x: 1.167 m $\eta = 7.9$	x: 0.092 m $\eta = 16.7$	x: 0.092 m $\eta = 3.3$	x: 1.167 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 25.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 32.1$	x: 0.092 m $\eta = 3.8$	x: 1.167 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 32.1$
N94/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 1.0$	x: 0.122 m $\eta = 1.2$	x: 0.122 m $\eta = 12.9$	x: 4.669 m $\eta = 22.9$	x: 4.669 m $\eta = 6.0$	x: 4.669 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.669 m $\eta = 27.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.7$	x: 4.669 m $\eta = 6.0$	x: 4.669 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 27.5$
N100/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.669 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 4.669 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.669 m $\eta = 49.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 49.8$
N101/N122	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.074 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 10.1$	x: 0 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 1.074 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 1.075 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 49.6$
N122/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 1.167 m $\eta = 3.0$	x: 0.092 m $\eta = 1.2$	x: 1.167 m $\eta = 7.9$	x: 0.092 m $\eta = 16.7$	x: 0.092 m $\eta = 3.3$	x: 1.167 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.167 m $\eta = 25.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 31.9$	x: 0.092 m $\eta = 3.8$	x: 1.167 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 31.9$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 2.4$	$\eta = 7.8$	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 5 m $\eta = 1.5$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 10.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 10.4$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 7.9$	$\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 10.4$
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 7.2$	$\eta = 6.2$	x: 5 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 9.1$
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.7$	$\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.6$
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 6.3$	$\eta = 4.9$	x: 5 m $\eta = 1.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 5 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 5 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.1$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 5.9$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.7$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.2.1.4. Cimentación

2.2.1.4.1. Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N91 y N93	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 9Ø16c/20 Sup Y: 9Ø16c/20 Inf X: 9Ø16c/20 Inf Y: 9Ø16c/20

Referencias	Geometría	Armado
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86 y N88	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.0 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 140.0 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Canto: 125.0 cm	Sup X: 12Ø20c/27 Sup Y: 10Ø20c/27 Inf X: 12Ø20c/27 Inf Y: 10Ø20c/27
N96, N97, N98, N99, N104, N105, N106 y N107	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 11Ø16c/20 Sup Y: 11Ø16c/20 Inf X: 11Ø16c/20 Inf Y: 11Ø16c/20

Resumen medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N91 y N93	4x135.63		542.52	4x4.40	4x0.40
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86 y N88		34x374.90	12746.60	34x11.73	34x0.94
Referencias: N96, N97, N98, N99, N104, N105, N106 y N107	8x196.33		1570.64	8x6.34	8x0.58
Totales	2113.16	12746.60	14859.76	466.94	38.10

Comprobación

Referencia: N1, N3, N91 y N93		
Dimensiones: 200 x 200 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0320787 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0404172 MPa	Cumple

Referencia: N1, N3, N91 y N93		
Dimensiones: 200 x 200 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0758313 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 169.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 92.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 15.60 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 26.10 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 16.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N1, N3, N91 y N93:	Mínimo: 35 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N1, N3, N91 y N93		
Dimensiones: 200 x 200 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N1, N3, N91 y N93		
Dimensiones: 200 x 200 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86 y N88		
Dimensiones: 280 x 335 x 125		
Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø20c/27 Ys:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0813249 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.113306 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.164318 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86 y N88		
Dimensiones: 280 x 335 x 125		
Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø20c/27 Ys:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Reserva seguridad: 2173.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 45.71 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 391.94 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 180.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 67.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 125 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86 y N88:	Mínimo: 70 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86 y N88		
Dimensiones: 280 x 335 x 125		
Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø20c/27 Ys:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86 y N88

Dimensiones: 280 x 335 x 125

Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27 Xs:Ø20c/27 Ys:Ø20c/27

Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 34 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N96, N97, N98, N99, N104, N105, N106 y N107

Dimensiones: 240 x 240 x 110

Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0342369 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0369837 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0566037 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 79.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 31413.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 43.00 kN·m	Cumple

Referencia: N96, N97, N98, N99, N104, N105, N106 y N107		
Dimensiones: 240 x 240 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Momento: 15.10 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 40.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N96, N97, N98, N99, N104, N105, N106 y N107:	Mínimo: 65 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: N96, N97, N98, N99, N104, N105, N106 y N107		
Dimensiones: 240 x 240 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N96, N97, N98, N99, N104, N105, N106 y N107		
Dimensiones: 240 x 240 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.2.1.4.2. Vigas de atado

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N99-N91], C.1 [N105-N104], C.1 [N96-N93], C.1 [N107-N1], C.1 [N104-N3], C.1 [N99-N98], C.1 [N107-N106], C.1 [N98-N97], C.1 [N97-N96] y C.1 [N106-N105]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N66-N61], C.1 [N13-N8], C.1 [N68-N63], C.1 [N43-N38], C.1 [N46-N41], C.1 [N86-N81], C.1 [N93-N88], C.1 [N16-N11], C.1 [N71-N66], C.1 [N33-N28], C.1 [N53-N48], C.1 [N61-N56], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N18-N13], C.1 [N36-N31], C.1 [N73-N68], C.1 [N26-N21], C.1 [N48-N43], C.1 [N63-N58], C.1 [N41-N36], C.1 [N58-N53], C.1 [N21-N16], C.1 [N83-N78], C.1 [N81-N76], C.1 [N91-N86], C.1 [N88-N83], C.1 [N56-N51], C.1 [N38-N33], C.1 [N51-N46], C.1 [N76-N71], C.1 [N23-N18], C.1 [N78-N73] y C.1 [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Resumen de la medición

Elemento	B 500 S, Y _s =1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Y _c =1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N99-N91], C.1 [N105-N104], C.1 [N96-N93], C.1 [N107-N1], C.1 [N104-N3], C.1 [N99-N98], C.1 [N107-N106], C.1 [N98-N97], C.1 [N97-N96] y C.1 [N106-N105]	10x5.19	10x19.14	243.30	10x0.38	10x0.10
Referencias: C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N66-N61], C.1 [N13-N8], C.1 [N68-N63], C.1 [N43-N38], C.1 [N46-N41], C.1 [N86-N81], C.1 [N93-N88], C.1 [N16-N11], C.1 [N71-N66], C.1 [N33-N28], C.1 [N53-N48], C.1 [N61-N56], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N18-N13], C.1 [N36-N31], C.1 [N73-N68], C.1 [N26-N21], C.1 [N48-N43], C.1 [N63-N58], C.1 [N41-N36], C.1 [N58-N53], C.1 [N21-N16], C.1 [N83-N78], C.1 [N81-N76], C.1 [N91-N86], C.1 [N88-N83], C.1 [N56-N51], C.1 [N38-N33], C.1 [N51-N46], C.1 [N76-N71], C.1 [N23-N18], C.1 [N78-N73] y C.1 [N6-N1]	36x5.19	36x20.70	932.04	36x0.35	36x0.09
Totales	238.74	936.60	1175.34	16.51	4.13

Comprobación

Referencia: C.1 [N99-N91], C.1 [N105-N104], C.1 [N96-N93], C.1 [N107-N1], C.1 [N104-N3], C.1 [N99-N98], C.1 [N107-N106], C.1 [N98-N97], C.1 [N97-N96] y C.1 [N106-N105] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3], C.1 [N66-N61], C.1 [N13-N8], C.1 [N68-N63], C.1 [N43-N38], C.1 [N46-N41], C.1 [N86-N81], C.1 [N93-N88], C.1 [N16-N11], C.1 [N71-N66], C.1 [N33-N28], C.1 [N53-N48], C.1 [N61-N56], C.1 [N31-N26], C.1 [N28-N23], C.1 [N18-N13], C.1 [N36-N31], C.1 [N73-N68], C.1 [N26-N21], C.1 [N48-N43], C.1 [N63-N58], C.1 [N41-N36], C.1 [N58-N53], C.1 [N21-N16], C.1 [N83-N78], C.1 [N81-N76], C.1 [N91-N86], C.1 [N88-N83], C.1 [N56-N51], C.1 [N38-N33], C.1 [N51-N46], C.1 [N76-N71], C.1 [N23-N18], C.1 [N78-N73] y C.1 [N6-N1] (Vigas de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3. Diseño de las instalaciones

3.1. Instalación eléctrica

3.1.1. Descripción general de la instalación

La nave antigua con la que cuenta actualmente la explotación ya tiene una instalación eléctrica, con suministro de corriente alterna que procede de una línea de media tensión y se convierte en baja tensión en el transformador que tiene la parcela.

Para suministrar la electricidad a la instalación de la nueva construcción se diseñará una derivación individual enterrada desde la caja de protección y medida hasta los cuadros de mando y protección ubicados en el interior de la nave.

La nueva instalación tendrá los siguientes circuitos independientes:

- Circuito 1: Alumbrado interior de la nave A
- Circuito 2: Alumbrado interior de la nave B
- Circuito 3: Alumbrado exterior A
- Circuito 4: Alumbrado exterior B
- Circuito 5: Tomas de fuerza en el interior de la nave A
- Circuito 6: Tomas de fuerza en el interior de la nave B

Las letras 'A' y 'B' representan los dos cuadros generales de mando y protección que tendrá la instalación. El 'A' está situado a la entrada de la nave y controla su primera mitad. El cuadro 'B' se encuentra en la mitad de la longitud de la nave y controla esa otra parte.

3.1.2. Iluminación

Para determinar el número y disposición de las luminarias que son necesarias en la nave, se utilizará el método de los lúmenes o método de flujo. El tipo de lámpara que se va a emplear en el interior de la nave es una campana lineal con iluminación LED de 90 W.

Primero se halla el factor de utilización (F_u), que se determina mediante la tabla comercial de la lámpara a partir del índice del local (k) y los valores de reflectancia de los paramentos de la nave.

Índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Donde:

a = ancho del local = 23 m

b = largo del local = 90 m

h = distancia entre el plano de trabajo y las luminarias = 4 – 0,85 = 3,15 m

Por tanto:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{23 \cdot 90}{3,15 \cdot (23 + 90)} = 5,82$$

En la tabla X se pueden ver las posibles reflectancias de los paramentos.

Tabla X: Reflectancias de los paramentos

Superficie reflectante	Reflectancia
Techo de color blanco	0,8
Techo de color claro	0,5
Techo de color medio	0,3
Paredes de color blanco	0,8
Paredes de color medio	0,5
Paredes de color oscuro	0,3
Suelo de color medio	0,3
Suelo de color oscuro	0,1

Para el cálculo se consideran los siguientes datos:

Techo de color claro = 0,5

Paredes de color medio = 0,5

Suelo de color oscuro = 0,1

Según la tabla comercial del fabricante y los datos anteriores, se estima un factor de utilización (F_u) de 0,62.

A continuación se realiza el cálculo del número de luminarias a través de la siguiente fórmula:

$$N = \frac{E_m \cdot S}{F_u \cdot F_l \cdot n \cdot f_m}$$

Donde:

N = número mínimo de luminarias

E_m = nivel de iluminación medio recomendado = 50 lx

S = superficie a iluminar = 2.070 m²

F_u = factor de utilización = 0,62

F_l = flujo luminoso de la lámpara = 11.700 lm

n = número de lámparas por luminaria = 1

f_m = factor de mantenimiento = 0,6 (local sucio)

Por tanto, el número mínimo de luminarias es:

$$N = \frac{50 \cdot 2070}{0,62 \cdot 11700 \cdot 1 \cdot 0,6} = 23,7 \approx 24 \text{ luminarias}$$

Para garantizar una adecuada iluminación en el interior de la nave y una buena uniformidad en la distribución de las luminarias en la nave, se decide instalar 27 luminarias.

La distribución espacial de las luminarias será la siguiente: se colocarán 9 filas con 3 luminarias cada una (2 sobre los corrales y la otra sobre el pasillo de alimentación).

3.1.3. Necesidades de potencia

Iluminación

A continuación se realiza una estimación de las necesidades de potencia eléctrica en los diferentes circuitos de iluminación de la nave:

Circuito 1. Iluminación interior A:

$$P_{\text{real}} = 15 \text{ lámparas} \times 90 \text{ W} = 1.350 \text{ W}$$

$$P_{\text{cálculo}} = P_{\text{real}} \times \text{coef. de simultaneidad} = 1.350 \text{ W} \times 1 = 1.350 \text{ W}$$

Circuito 2. Iluminación interior B:

$$P_{\text{real}} = 12 \text{ lámparas} \times 90 \text{ W} = 1.080 \text{ W}$$

$$P_{\text{cálculo}} = 1.080 \text{ W} \times 1 = 1.080 \text{ W}$$

Circuito 3. Iluminación exterior A:

$$P_{\text{real}} = 2 \text{ lámparas} \times 50 \text{ W} = 100 \text{ W}$$

$$P_{\text{cálculo}} = 100 \text{ W} \times 1 = 100 \text{ W}$$

Circuito 4. Iluminación exterior B:

$$P_{\text{real}} = 1 \text{ lámpara} \times 50 \text{ W} = 50 \text{ W}$$

$$P_{\text{cálculo}} = 50 \text{ W} \times 1 = 50 \text{ W}$$

Tomas de fuerza

En la estimación de las necesidades de potencia de las tomas de fuerza se considera una potencia por cada una de hasta 4.000 W.

Circuito 5. Tomas de fuerza A:

$$P_{\text{real}} = 4 \text{ tomas de fuerza} \times 4.000 \text{ W} = 16.000 \text{ W}$$

$$P_{\text{cálculo}} = P_{\text{real}} \times \text{coef. de simultaneidad} = 16.000 \text{ W} \times 0,2 = 3.200 \text{ W}$$

Circuito 6. Tomas de fuerza B:

$$P_{\text{real}} = 2 \text{ tomas de fuerza} \times 4.000 \text{ W} = 8.000 \text{ W}$$

$$P_{\text{cálculo}} = 8.000 \text{ W} \times 0,2 = 1.600 \text{ W}$$

3.1.4. Selección de los conductores

Para el cálculo de la sección de los conductores de los diferentes circuitos de la instalación, primero se hallará la intensidad que los recorrerá, después se escogerá una sección en función de esa intensidad y por último se comprobará que la caída de tensión en el punto más desfavorable del circuito sea menor de la permitida por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Esta caída de tensión debe ser como máximo un 3% de la tensión nominal en circuitos de alumbrado y un 6% de la tensión nominal en circuitos de tomas de fuerza.

Circuito 1. Iluminación interior A:

- Intensidad

$$I = \frac{P_{\text{cálculo}}}{V \cdot \cos \Phi} = \frac{1.350}{230 \cdot 0,97} = 6,05 \text{ A}$$

- Sección de los conductores

Se emplearán cables cuyo material conductor es el cobre y su material aislante será termoplástico, en concreto policloruro de vinilo (PVC). El método de instalación corresponde al tipo B2 según la Tabla 1 de la ITC-BT-19, es decir, cables multiconductores en tubos en montaje superficial.

Según esa misma tabla de la ITC-BT-19, la sección necesaria para este circuito sería de 1,5 mm². Sin embargo, se va a elegir una sección mayor, de 2,5 mm² para disminuir la caída de tensión en el circuito.

- Comprobación de caída de tensión

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot V} = \frac{2 \cdot 65 \cdot 1.350}{47,6 \cdot 2,5 \cdot 230} = 6,41 \text{ V}$$

$$\% \text{ caída de tensión} = \frac{6,41 \text{ V}}{230 \text{ V}} \times 100 = 2,8\% \rightarrow \text{Cumple}$$

Por tanto, el cable que se empleará en este circuito será el tipo H07 V 3G 2,5 mm².

Circuito 2. Iluminación interior B:

- Intensidad

$$I = \frac{P_{\text{cálculo}}}{V \cdot \cos \Phi} = \frac{1.080}{230 \cdot 0,97} = 4,84 \text{ A}$$

- Sección de los conductores

Los cables tendrán como material conductor el cobre y su material aislante será termoplástico, en concreto policloruro de vinilo (PVC). El método de instalación corresponde al tipo B2 según la Tabla 1 de la ITC-BT-19, es decir, cables multiconductores en tubos en montaje superficial.

Según esa misma tabla de la ITC-BT-19, la sección necesaria para este circuito sería de 1,5 mm². Sin embargo, se va a elegir una sección mayor, de 2,5 mm² para disminuir la caída de tensión en el circuito.

- Comprobación de la caída de tensión

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot V} = \frac{2 \cdot 55 \cdot 1.080}{47,6 \cdot 2,5 \cdot 230} = 4,34 \text{ V}$$

$$\% \text{ caída de tensión} = \frac{4,34 \text{ V}}{230 \text{ V}} \times 100 = 1,9\% \rightarrow \text{Cumple}$$

El cable que se empleará en este circuito será el tipo H07 V 3G 2,5 mm².

Circuito 3: Iluminación exterior A

- Intensidad

$$I = \frac{P_{\text{cálculo}}}{V \cdot \cos \Phi} = \frac{100}{230 \cdot 0,97} = 0,45 \text{ A}$$

- Sección de los conductores

Los cables tendrán como material conductor el cobre y su material aislante será termoplástico, en concreto policloruro de vinilo (PVC). El método de instalación corresponde al tipo B2 según la Tabla 1 de la ITC-BT-19, es decir, cables multiconductores en tubos en montaje superficial.

Según esa misma tabla de la ITC-BT-19, la sección necesaria para este circuito sería de 1,5 mm².

- Comprobación de la caída de tensión

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot V} = \frac{2 \cdot 13 \cdot 100}{47,6 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,16 \text{ V}$$

$$\% \text{ caída de tensión} = \frac{0,16 \text{ V}}{230 \text{ V}} \times 100 = 0,1\% \rightarrow \text{Cumple}$$

Por tanto, el cable que se empleará en este circuito será el tipo H07 V 3G 1,5 mm².

Circuito 4. Iluminación exterior B:

- Intensidad

$$I = \frac{P_{\text{cálculo}}}{V \cdot \cos \Phi} = \frac{50}{230 \cdot 0,97} = 0,22 \text{ A}$$

- Sección de los conductores

Los cables tendrán como material conductor el cobre y su material aislante será termoplástico, en concreto policloruro de vinilo (PVC). El método de instalación corresponde al tipo B2 según la Tabla 1 de la ITC-BT-19, es decir, cables multiconductores en tubos en montaje superficial.

Según esa misma tabla de la ITC-BT-19, la sección necesaria para este circuito sería de 1,5 mm².

- Comprobación de la caída de tensión

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot V} = \frac{2 \cdot 63 \cdot 50}{47,6 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,38 \text{ V}$$

$$\% \text{ caída de tensión} = \frac{0,38 \text{ V}}{230 \text{ V}} \times 100 = 0,2\% \rightarrow \text{Cumple}$$

Por tanto, el cable que se empleará en este circuito será el tipo H07 V 3G 1,5 mm².

Circuito 5. Tomas de fuerza A:

- Intensidad

$$I = \frac{P_{\text{cálculo}}}{V \cdot \cos \Phi} = \frac{3.200}{230 \cdot 0,9} = 15,46 \text{ A}$$

- Sección de los conductores

Los cables tendrán como material conductor el cobre y su material aislante será termoplástico, en concreto policloruro de vinilo (PVC). El método de instalación corresponde al tipo B2 según la Tabla 1 de la ITC-BT-19, es decir, cables multiconductores en tubos en montaje superficial.

Según esa misma tabla de la ITC-BT-19, la sección necesaria para este circuito sería de 2,5 mm². Sin embargo, se va a elegir una sección mayor, de 4 mm² para disminuir la caída de tensión en el circuito.

- Comprobación de la caída de tensión

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot V} = \frac{2 \cdot 60 \cdot 3.200}{47,6 \cdot 4 \cdot 230} = 8,77 \text{ V}$$

$$\% \text{ caída de tensión} = \frac{8,77 \text{ V}}{230 \text{ V}} \times 100 = 3,8\% \rightarrow \text{Cumple}$$

El cable que se empleará en este circuito será el tipo H07 V 3G 4 mm².

Circuito 6. Tomas de fuerza B:

- Intensidad

$$I = \frac{P_{\text{cálculo}}}{V \cdot \cos \Phi} = \frac{1.600}{230 \cdot 0,9} = 7,73 \text{ A}$$

- Sección de los conductores

Los cables tendrán como material conductor el cobre y su material aislante será termoplástico, en concreto policloruro de vinilo (PVC). El método de instalación corresponde al tipo B2 según la Tabla 1 de la ITC-BT-19, es decir, cables multiconductores en tubos en montaje superficial.

Según esa misma tabla de la ITC-BT-19, la sección necesaria para este circuito sería de 2,5 mm². Sin embargo, se va a elegir una sección mayor, de 4 mm² para disminuir la caída de tensión en el circuito.

- Comprobación de la caída de tensión

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot V} = \frac{2 \cdot 45 \cdot 1.600}{47,6 \cdot 4 \cdot 230} = 3,29 \text{ V}$$

$$\% \text{ caída de tensión} = \frac{3,29 \text{ V}}{230 \text{ V}} \times 100 = 1,4\% \rightarrow \text{Cumple}$$

El cable que se empleará en este circuito será el tipo H07 V 3G 4 mm².

Derivación individual

La derivación individual conecta la Caja de Protección y Medida (CPM), situada en la entrada de la parcela, con el Cuadro General de Mando y Protección Principal (CGMP), situado en el interior de la nave. La longitud de la derivación individual es de 25 metros.

Se trata de una línea monofásica, puesto que existe un transformador situado en la entrada de la explotación. Esta línea irá enterrada 0,7 m desde la CPM hasta el CGMP. La máxima caída de tensión permitida es de 1,5%.

Para calcular la sección de la derivación individual se considera la potencia de toda la instalación:

$$P_{\text{real}} = P_{C1} + P_{C2} + P_{C3} + P_{C4} + P_{C5} + P_{C6} = 1.350 + 1.080 + 100 + 50 + 16.000 + 8.000 = 26.580 \text{ W}$$

$$P_{\text{cálculo}} = P_{\text{real}} \times \text{coef. de simultaneidad} = 26.580 \text{ W} \times 0,25 = 6.645 \text{ W}$$

- Intensidad

$$I = \frac{P_{\text{cálculo}}}{V \cdot \cos \Phi} = \frac{6.645}{230 \cdot 0,95} = 30,45 \text{ A}$$

- Sección de los conductores

Los cables tendrán como material conductor el cobre y su material aislante será termoplástico, en concreto policloruro de vinilo (PVC).

La sección necesaria de los conductores será de 6 mm², según la tabla del REBT correspondiente. Sin embargo, se va a elegir una sección mayor, de 10 mm² para disminuir la caída de tensión en el circuito.

- Comprobación de caída de tensión

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot V} = \frac{2 \cdot 25 \cdot 6.645}{47,6 \cdot 10 \cdot 230} = 3,03 \text{ V}$$

$$\% \text{ caída de tensión} = \frac{3,03 \text{ V}}{230 \text{ V}} \times 100 = 1,32\% \rightarrow \text{Cumple}$$

Por tanto, el cable que se empleará en la derivación individual será el tipo V V 0,6/1 kV 3G 10 mm².

3.1.5. Protección de las instalaciones

El Cuadro General de Mando y Protección Principal (CGMP-A), situado en la entrada de la nave aprisco contendrá:

- Interruptor de control de Potencia (ICP) de 30 A

- Interruptor Diferencial Automático
- Interruptor automático magnetotérmico del circuito 1 (Iluminación interior A)
- Interruptor automático magnetotérmico del circuito 3 (Iluminación exterior A)
- Interruptor automático magnetotérmico del circuito 5 (Tomas de fuerza A)

El Cuadro General de Mando y Protección Secundario (CGMP-B), situado en la mitad de la longitud de la nave tendrá:

- Interruptor Diferencial Automático
- Interruptor automático magnetotérmico del circuito 2 (Iluminación interior B)
- Interruptor automático magnetotérmico del circuito 4 (Iluminación exterior B)
- Interruptor automático magnetotérmico del circuito 6 (Tomas de fuerza B)

3.2. Fontanería

La parcela donde se va a realizar la construcción de la nave tiene suministro de agua por parte de la red general de abastecimiento del municipio. Por lo tanto, se garantiza que el agua es apta para el consumo y una presión de suministro de 35 m.c.a.

3.2.1. Diseño

La instalación de fontanería de la nave consistirá en el establecimiento de los bebederos para los animales. Estos serán de tipo individual con boya y nivel constante, disponiendo uno cada 35 animales como mínimo.

$$1.083 \text{ animales} \times 1 \text{ bebedero} / 35 \text{ animales} = 31 \text{ bebederos}$$

Se necesitarán 31 como mínimo pero se instalarán 35 para garantizar un reparto uniforme en las instalaciones y estarán repartidos de la siguiente forma: 16 en el corral norte y 19 en el corral sur.

Estarán colocados a una altura de 0,5 m, separados entre sí 5 m y contarán con llave de paso individual.

La nueva instalación de fontanería se enganchará a la tubería de distribución principal que da suministro a la actual red de fontanería de la nave antigua.

3.2.2. Dimensionado de la instalación

A continuación se muestran los datos considerados para el dimensionado de la instalación:

Presión de suministro = 35 m.c.a.

Presión mínima en los puntos de consumo = 10 m.c.a.

Presión máxima en puntos de consumo = 50 m.c.a.

Velocidad óptima del agua = 1,2 m/s

A efectos de cálculo, la instalación se divide en los siguientes tramos:

AC → Línea de bebederos sur

Longitud: 90 m

Nº de bebederos: 19

BC → Línea de bebederos norte

Longitud: 80 m

Nº de bebederos: 16

CD → Línea de enganche a tubería de distribución principal

Longitud: 20 m

El caudal instantáneo de cada bebedero se considera igual que un grifo normal (0,10 l/s).

El caudal máximo de cada tramo viene descrito en la tabla 2.

Tabla 2: Caudal máximo por tramos

Tramo	Puntos de consumo	Consumo (l/s)	Caudal máximo (l/s)
AC	19	0,10	1,9
BC	16	0,10	1,6
CD	35	0,10	3,5

Fuente: Elaboración propia

Para establecer coeficientes de simultaneidad a cada tramo se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Coef. simult.} = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Donde:

n = número de aparatos conectados en el tramo

Como resultado de multiplicar el caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad de cada tramo se halla el caudal de cálculo, como puede verse en la tabla 3.

Tabla 3: Caudal de cálculo por tramos

Tramo	Caudal máximo (l/s)	n	Coeficiente Simultaneidad	Caudal de cálculo (l/s)
AC	1,9	19	0,24	0,46
BC	1,6	16	0,26	0,42
CD	3,5	35	0,17	0,60

Fuente: Elaboración propia

Para hallar el diámetro de tubería necesario en función del caudal de cálculo y la velocidad del agua se utilizará la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

Donde:

D = diámetro interior de la tubería (m)

Q = caudal de cálculo (m³/s)

v = velocidad del agua (m/s)

Los diámetros necesarios de tubería por cada tramo de la instalación se muestran en la tabla 4.

Tabla 4: Diámetros nominales de cada tramo

Tramo	D (mm)	Diámetro nominal tubería (mm)
AC	22,1	25
BC	21,1	25
CD	25,2	32

Fuente: Elaboración propia

La sección HS 4 del DB-HS establece la necesidad de comprobación de la presión en la instalación en el punto de consumo más desfavorable. Este punto corresponderá al bebedero más alejado de la nave, situado al final del tramo AC (90 m).

Para determinar las pérdidas de carga de la tubería del tramo AC se utilizará un ábaco universal de agua fría en tuberías de PE. A través del dato de la velocidad del agua y del diámetro nominal de la tubería se estima una pérdida de carga de 0,16 m.c.a./m. Como esta tubería tendrá una longitud de 90 m, las pérdidas de carga totales serán de 14,4 m.c.a.

La presión en el punto más desfavorable resultará de restar a la presión de suministro las pérdidas de carga de la tubería:

$$35 \text{ m.c.a.} - 14,4 \text{ m.c.a.} = 20,6 \text{ m.c.a.}$$

Este dato de 20,6 m.c.a. está por encima de la presión mínima exigida por la HS 4 de 10 m.c.a., por lo que no es necesario instalar un grupo de presión.

En resumen, se necesitan 170 m de tubería PE100 de 25 mm de diámetro, 20 m de tubería PE100 de 32 mm de diámetro y 35 bebederos con boya y nivel constante.

3.3. Saneamiento

3.3.1. Introducción

La instalación de saneamiento de este proyecto se establece siguiendo el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, en concreto la sección HS 5 de evacuación de aguas.

A continuación se exponen los cálculos necesarios para el diseño de la red de evacuación de aguas residuales y la de aguas pluviales.

3.3.2. Red de evacuación de aguas residuales

La evacuación de aguas residuales de la nave consistirá en una red de canaletas distribuidas en el espacio donde estarán alojados los animales para recoger los residuos líquidos que no absorba la cama y también el agua que se emplee en su limpieza.

Se situarán en el centro de ese espacio, en el que el suelo tendrá una leve pendiente (1%) hacia las canaletas para favorecer la recogida de los líquidos. Las canaletas, a su vez, tendrán también una pendiente del 1% hacia unas arquetas que lo recogerán para acabar en la fosa séptica, junto al estercolero.

3.3.3. Red de evacuación de aguas pluviales

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven y se calcula mediante la tabla 5 extraída de la tabla 4.6 del DB HS 5.

Tabla 5: Número de sumideros en función de la superficie cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Fuente: DB HS 5 (CTE)

La nave tiene una superficie de 2.070 m² en planta, por lo que debería tener como mínimo 14 sumideros, es decir, 7 por cada faldón de la cubierta. Para que cada bajante coincida con la posición de un pilar se establece que el número de sumideros será de 9 por cada faldón, es decir, 18 en total.

Canalones

Cada sumidero dará servicio a una superficie de:

$$2.070 \text{ m}^2 / 18 \text{ sumideros} = 115 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, cada canalón da servicio a una superficie de:

$$115 \text{ m}^2 / 2 \text{ canalones} = 58 \text{ m}^2 \text{ por cada canalón (dato a corregir con el factor "f").}$$

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 6 extraída de la tabla 4.7 del DB HS 5. La elección se hace en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve cada uno.

Según el Apéndice B del DB HS 5, la zona donde se va a realizar el proyecto no tiene un régimen pluviométrico de 100 mm/h sino que es de 90 mm/h (Zona A, Isoyeta 30). A este dato lo llamaremos “i” y sirve para crear el factor de corrección “f”:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Este factor de corrección “f” se multiplica por la superficie servida por cada canalón:

$$58 \text{ m}^2 \times 0,9 = 52 \text{ m}^2$$

Tabla 6: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máx. superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0,5%	1%	2%	4%	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Fuente: DB HS 5 (CTE)

El diámetro nominal del canalón según la tabla anterior será de 125 mm, tomando como datos los 52 m² y una pendiente del canalón de un 1%.

Bajantes

Igual que en el caso de los canalones, también hay que corregir la superficie servida por cada bajante:

$$115 \text{ m}^2 \times 0,9 = 104 \text{ m}^2 \text{ (dato a utilizar en la tabla 7)}$$

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante se obtiene de la tabla 7 que está sacada de la tabla 4.8 del DB HS 5.

Tabla 7: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Fuente: DB HS 5 (CTE)

El diámetro nominal de las bajantes será de 63 mm.

Conclusiones

La red de evacuación de aguas pluviales de la nave consta de 18 bajantes en total de 63 mm de diámetro, 9 en cada lado de la nave que irán colocadas coincidiendo con los pilares de los pórticos que correspondan.

Los canalones tendrán una sección nominal de 125 mm y una pendiente del 1%.

MEMORIA

Anejo VII: Plan de Gestión de Residuos

ÍNDICE ANEJO VII

1. Contenido del documento	1
2. Agentes intervinientes	1
2.1. Identificación	1
2.1.1. Productor de residuos (promotor)	2
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)	2
2.1.3. Gestor de residuos	2
2.2. Obligaciones	2
2.2.1. Productor de residuos (promotor)	2
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)	4
2.2.3. Gestor de residuos	5
3. Normativa y legislación aplicable	6
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra	9
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra	10
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto	13
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra	14
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra	17
9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	18
10 valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición	20

1. Contenido del documento

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. Agentes intervinientes

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el T.M. de Castrejón de Trabancos (Valladolid), situado en Castrejón de Trabancos (Valladolid).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor: Miguel Martín Temprana

Proyectista: Raúl Tabera García

Director de Obra: A designar por el promotor

Director de Ejecución: A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 535.464,97 €.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Miguel Martín Temprana

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra (el constructor), además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de

construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y

se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos, que se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Clasificación de RCD generados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la tabla 2.

Tabla 2: Estimación de la cantidad de los RCD que se generarán en la obra

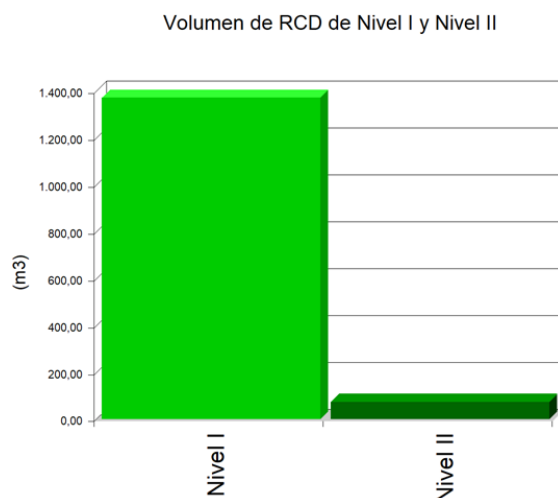
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,29	1.764,045	1.371,307
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,020	0,020
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	1,991	1,810
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,098	0,163
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	3,730	1,776
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,003	0,002
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,107	0,143
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,258	0,430
6 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	38,343	25,562
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	38,343	25,562
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	5,797	3,865
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,366	0,229
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	20,498	13,665

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,004	0,007
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,196	0,131

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

Tabla 3: Peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	1.764,045	1.371,307
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,020	0,020
2 Madera	1,991	1,810
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	3,831	1,942
4 Papel y cartón	0,107	0,143
5 Plástico	0,258	0,430
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	76,686	51,124
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	6,163	4,093
2 Hormigón	20,498	13,665
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,200	0,137



6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla 4.

Tabla 4: Características, cantidad, tipo de tratamiento y destino de los RCD

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	672,391	522,693
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,020	0,020
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,991	1,810
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,098	0,163
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,730	1,776
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,002

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,107	0,143
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,258	0,430
6 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	38,343	25,562
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	38,343	25,562
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	5,797	3,865
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,366	0,229
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	20,498	13,665
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,004	0,007

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,196	0,131
<p>Notas:</p> <p>RCD: Residuos de construcción y demolición</p> <p>RSU: Residuos sólidos urbanos</p> <p>RNPs: Residuos no peligrosos</p> <p>RP: Residuos peligrosos</p>					

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación *in situ*.

Tabla 5: Peso total de los distintos tipos de residuos generados en la obra y la obligatoriedad o no de su separación *in situ*

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	20,498	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	3,831	2,00	OBLIGATORIA
Madera	1,991	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,258	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,107	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15

centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10 valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

El coste de la gestión de los residuos de construcción y demolición asciende a 2.368,46 €

Palencia, julio de 2018

El alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo.: Raúl Tabera García

MEMORIA

Anejo VIII: Plan de control de calidad de ejecución de obra

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Introducción	1
2. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales	2
3. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra.....	2
4. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	30
5. Valoración económica.....	30

1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional

correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. 2.239,00 m²
Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

Fase 1: Replanteo en el terreno

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por zona de actuación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm.

ADE010 Excavación para formación de zanjas para cimentaciones hasta 42,50 m³ una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

Fase 1: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

Fase 3: Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADE010b Excavación para formación de pozos para cimentaciones 466,94 m³ hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

Fase 1: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

Fase 3: Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADE010c Excavación para formación de zanjas para instalaciones hasta 13,26 m³ una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

Fase 1: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

Fase 3: Refinado de fondos con extracción de las tierras

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ANE010 Encachado en caja para base de solera de 15 cm de 2.239,00 m² espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

Fase 1: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	■ Inferior a 15 cm.
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Humectación o desecación de cada tongada

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 3: Compactación y nivelación

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.
3.2	Planeidad.	1 por encachado	■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

ANS010b Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, 2.239,00 m² realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

Fase 1: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 3: Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

Fase 4: Vertido, extendido y vibrado del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

Fase 5: Curado del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 6: Replanteo de las juntas de retracción

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 7: Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 5 cm.

CSV010 Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada 6,34 m³ con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³, sin incluir encofrado.

Fase 1: Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Colocación de separadores y fijación de las armaduras

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 3: Vertido y compactación del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Canto de la zapata.	1 por zapata	<ul style="list-style-type: none"> Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

Fase 4: Coronación y enrase de cimientos

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

Fase 5: Curado del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CSZ010 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con 466,94 m³ hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.

Fase 1: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	<ul style="list-style-type: none"> Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Colocación de separadores y fijación de las armaduras

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 3: Vertido y compactación del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

Fase 4: Coronación y enrase de cimientos

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

Fase 5: Curado del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CAV010 **Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón 36,16 m³ HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.**

Fase 1: Colocación de la armadura con separadores homologados

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	■ Variaciones superiores al 15%.
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

Fase 2: Vertido y compactación del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	■ Existencia de restos de suciedad.
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

Fase 3: Coronación y enrase

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

Fase 4: Curado del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CHH005 Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde 47,24 m³ camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.

Fase 1: Replanteo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

Fase 2: Vertido y compactación del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

Fase 3: Coronación y enrase del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

EAS005 Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con 34,00 Ud rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.

EAS005b Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con 4,00 Ud rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.

EAS005c Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con 8,00 Ud rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.

Fase 1: Replanteo y marcado de los ejes

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

Fase 2: Aplomado y nivelación

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	■ Variaciones superiores a ± 1 mm.

EAS010 Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles 18.744,96 kg laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

Fase 1: Replanteo y marcado de los ejes

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

Fase 2: Colocación y fijación provisional del pilar

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

Fase 3: Aplomado y nivelación

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. ■ Falta de nivelación.
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	■ Desplome superior a 1 mm/m.

Fase 4: Ejecución de las uniones

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAV010 Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles 30.284,37 kg laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

Fase 1: Colocación y fijación provisional de la viga

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Aplomado y nivelación

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

EHM010 Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 23,40 m³ 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.

Fase 1: Replanteo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 25 mm. ■ Variaciones superiores a $\pm 1/600$ de la distancia entre muros.
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Colocación de las armaduras con separadores homologados

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras y los estribos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 3: Formación de juntas

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
3.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 4: Vertido y compactación del hormigón

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de juntas de construcción.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2 Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

Fase 5: Desmontaje del sistema de encofrado

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1 Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2 Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3 Dimensiones de la sección.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
5.4 Desplome.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome en una planta superior a 1/300 de la altura del muro. ■ Desplome superior a 2 cm en una planta.

Fase 6: Curado del hormigón

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1 Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 7: Reparación de defectos superficiales, si procede

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1 Acabado superficial.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFZ020 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor 182,75 m² de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.

Fase 1: Replanteo, planta a planta

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica.

Fase 2: Colocación y aplomado de miras de referencia

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

Fase 3: Colocación de las piezas por hiladas a nivel

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

Fase 4: Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FPP020 Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, 510,00 m² lisos, de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal.

Fase 1: Aplomo y apuntalamiento de los paneles

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Alineación de paneles.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.2	Aplomado de paneles.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome entre dos paneles superior a 0,2 cm/m.

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3 Sujeción.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.

Fase 2: Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Sellado de juntas.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha sellado totalmente el ancho de la junta. ■ Presencia de rebabas o desprendimientos. ■ En juntas con cámara de descompresión, el sellante se ha introducido en la cámara o se ha sellado la zona de comunicación de ésta con el exterior.
2.2 Ancho de juntas verticales y horizontales.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a lo especificado en el proyecto.

IEP010 Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 1,00 Ud 231 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

Fase 1: Replanteo

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1 Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Conexionado del electrodo y la línea de enlace

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Fijación del borne.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.
2.2 Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3 Conexiones y terminales.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

Fase 3: Montaje del punto de puesta a tierra

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible.

Fase 4: Trazado de la línea principal de tierra

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

Fase 5: Sujeción

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente.

Fase 6: Trazado de derivaciones de tierra

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 7: Conexionado de las derivaciones

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

Fase 8: Conexionado a masa de la red

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

IEO010 Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 467,50 m tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

Fase 1: Replanteo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 2: Colocación y fijación del tubo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEH010 Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 252,00 m 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).

IEH010b Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 72,50 m 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).

IEH010c Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 143,00 m 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).

IEH010d Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 25,00 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

Fase 1: Tendido del cable

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

Fase 2: Conexión

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexión.	1 por circuito de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

IED010 Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables 25,00 m unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.

Fase 1: Replanteo y trazado de la zanja

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

Fase 2: Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 3: Colocación del tubo en la zanja

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.	1 cada 5 derivaciones	■ Profundidad inferior a 60 cm. ■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

Fase 4: Tendido de cables

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

Fase 5: Conexionado

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

Fase 6: Ejecución del relleno envolvente

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IFB005 Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada 187,50 m por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.

IFB005b Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada 20,00 m por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.

Fase 1: Replanteo y trazado

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

Fase 2: Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por zanja	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

Fase 3: Vertido de la arena en el fondo de la zanja

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 20 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 4: Colocación de la tubería

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFI008 Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1".

35,00 Ud

Fase 1: Replanteo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 30 mm. ■ Difícilmente accesible.

Fase 2: Conexión de la válvula a los tubos

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

ISB020 Bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de Ø 60 mm. 72,00 m

Fase 1: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

Fase 2: Presentación en seco de los tubos

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 3: Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Fase 4: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.
4.3	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.4	Juntas entre piezas.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad
-------------------------	-----------------------

ISC010 Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, 180,00 m color gris metálico RAL 9006.

Fase 1: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

Fase 2: Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 20 m	■ Superior a 50 cm.

Fase 3: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

QTM010b Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, 2.100,60 m² de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.

Fase 1: Fijación mecánica de los paneles

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.

GTA020 Transporte de tierras con camión a vertedero específico, 522,69 m³ instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

Fase 1: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	■ El camión supera la masa máxima autorizada.

4. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo Estudio de Programación del Control de Calidad de la Obra redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5. Valoración económica

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las

instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo Estudio de Programación del Control de Calidad de la Obra, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 709,83 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	3,00	76,00	228,00
2 Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.	1,00	286,92	286,92
3 Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.	1,00	194,91	194,91
TOTAL:				709,83

MEMORIA

Anejo IX: Programación de las obras

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción	1
2. Fases generales de ejecución de las obras	1
3. Diagrama de Gantt	2

1. Introducción

Mediante este anejo se programa la duración y el orden cronológico de la ejecución de las obras necesarias para llevar a cabo el presente proyecto.

La función de esta programación es dar una idea lo más aproximada posible de la duración de cada actividad y de la obra completa, aunque está sujeta a cambios en función de las necesidades de tiempo una vez iniciadas las obras.

Para una correcta organización se dividen las obras en diferentes fases, cada una asociada a una actividad con su tiempo de ejecución correspondiente.

2. Fases generales de ejecución de las obras

A continuación se enumeran y describen brevemente las diferentes fases de ejecución de las obras:

Fase 1: Acondicionamiento del terreno

Incluye el desbroce y limpieza de la superficie a edificar (tanto por la nave como por el estercolero) y la excavación de pozos y zanjas para cimentaciones.

Fase 2: Cimentaciones

Vertido y nivelación del hormigón de limpieza. Colocación de armaduras y separadores. Vertido del hormigón para la formación de zapatas y vigas de atado.

Fase 3: Estructura

Primero colocación y soldado de los pilares metálicos a las placas de anclaje. Posteriormente colocación de las vigas metálicas y soldado a los pilares. Por último, colocación de las correas.

Fase 4: Red de evacuación de aguas residuales

Excavación de zanjas para instalación de arquetas y conducciones enterradas para la evacuación de las aguas residuales.

Fase 5: Instalación de fontanería

Excavación de zanjas para colocación de tubería de PE de abastecimiento de agua en el interior de la nave.

Fase 6: Cubierta

Colocación y fijación de los paneles sándwich a las correas mediante tornillos autorroscantes.

Fase 7: Cerramientos de la nave-aprisco

Disposición de los paneles prefabricados de hormigón armado en los cerramientos laterales de la nave. Construcción de fábrica de bloque hueco de hormigón en cerramiento frontal y posterior.

Fase 8: Cerramientos del estercolero

Montaje del encofrado, colocación de armaduras y vertido de hormigón.

Fase 9: Red de evacuación de aguas pluviales

Establecimiento de canalones y bajantes.

Fase 10: Soleras

Primero se realizará un encachado con piedra caliza y su posterior compactación. Después tendrá lugar el vertido del hormigón y tras su curado se harán las juntas de retracción correspondientes.

Fase 11: Instalación eléctrica

Montaje de circuitos de iluminación, tanto interior como exterior, y de tomas de fuerza.

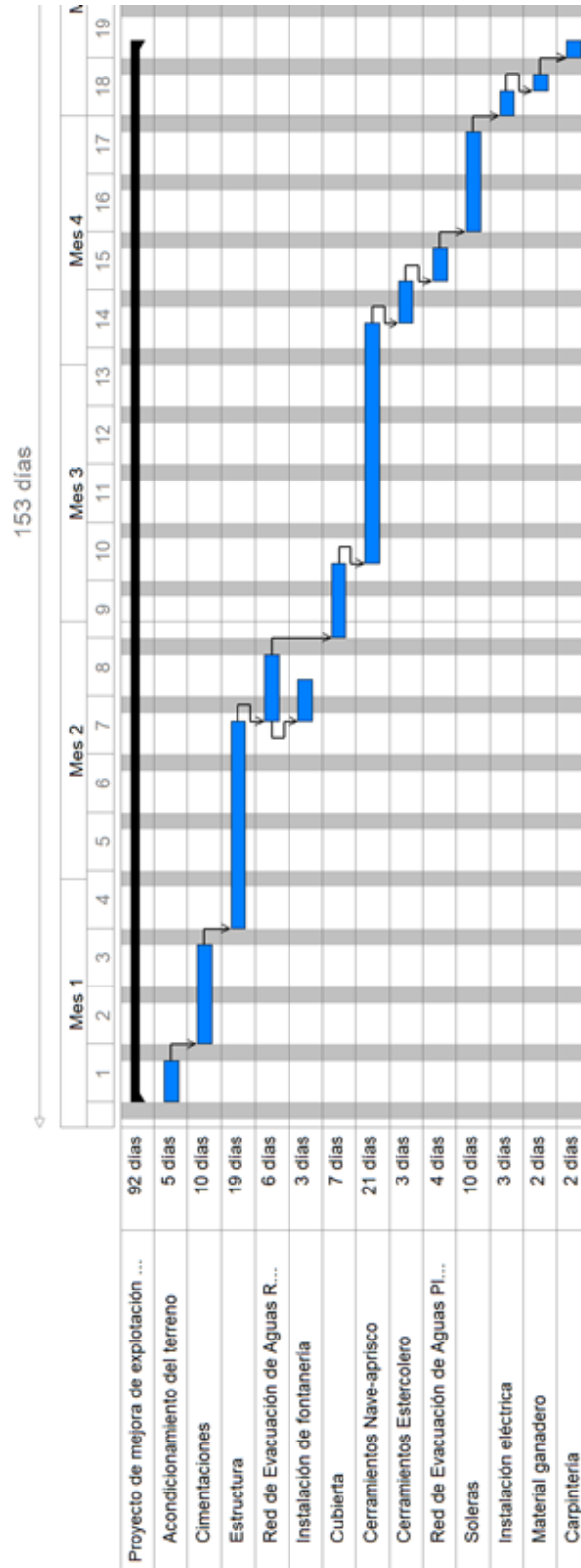
Fase 12: Material ganadero

Colocación del vallado interior de la nave junto al pasillo de alimentación y teleros móviles en el interior de los corrales.

Fase 13: Carpintería

Instalación de las puertas basculantes articuladas que dan acceso al interior de la nave.

3. Diagrama de Gantt



MEMORIA

Anejo X: Estudio económico

ÍNDICE ANEJO X

1. Introducción	1
2. Criterios de rentabilidad	1
3. Inversión	2
4. Cobros	4
4.1. Cobros ordinarios	4
4.2. Cobros extraordinarios	5
4.3. Cuadro de cobros	5
5. Pagos	6
5.1. Pagos ordinarios	6
5.2. Pagos extraordinarios	8
5.3. Cuadro de pagos	9
6. Estimación del flujo inicial	9
6.1. Cobros	9
6.1.1. Cobros ordinarios	9
6.1.2. Cobros extraordinarios	10
6.1.3. Cuadro de cobros	10
6.2. Pagos	10
6.2.1. Cuadro de pagos	11
6.3. Flujo inicial	11
7. Evaluación económica	11
7.1. Evaluación con financiación propia	13
7.1.1. Flujos de caja	13
7.1.2. Indicadores de rentabilidad.....	15
7.1.3. Análisis de sensibilidad.....	15
7.2. Evaluación con financiación ajena	17
7.2.1. Flujos de caja	17
7.2.2. Indicadores de rentabilidad.....	19
7.2.3. Análisis de sensibilidad.....	19
8. Conclusiones	21

1. Introducción

El objetivo de este anejo es determinar la viabilidad económica de la inversión que conlleva el presente proyecto.

Los parámetros que definen una inversión son tres:

- a) Pago de la inversión (K): Se entiende por pago de inversión (K) el número de unidades monetarias que el empresario debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- b) Vida del proyecto (n): Se entiende por vida del proyecto (n) el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor. La vida del proyecto se considera 25 años.
- c) Flujos de caja de cada año (R_j): Diferencia entre los cobros y los pagos generados por la inversión en un determinado año. $R_j = C_j - P_j$. Más adelante se hace el cálculo de esos cobros y pagos.

2. Criterios de rentabilidad

Supuestos simplificativos para la evaluación de inversiones:

- Supuesto 1: Los cobros y los pagos de un año se producen en un mismo instante al final de dicho año.
- Supuesto 2: El inversor puede estimar sin equivocaciones el pago de inversión (K), los flujos de caja de cada año (R_j) y la vida del proyecto (n).
- Supuesto 3: Los flujos de caja generados por la inversión no varían monetariamente; es decir, no experimentan aumentos o disminuciones por efecto de la inflación o deflación.
- Supuesto 4. Existe un mercado perfecto de capitales. Es decir, el empresario puede tomar o conceder préstamos en la cantidad y plazo que desee, a un interés compuesto y a un tipo de interés (r), que consideraremos equivalente a la tasa de actualización.

Los criterios de rentabilidad son:

- a) Valor Actual Neto (VAN): indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_j). Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero.

- b) Relación Beneficio / Inversión (Q): mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida.
- c) Plazo de recuperación (pay-back): es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados.
- d) Tasa Interna de Rendimiento (TIR): tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo. Para que la inversión sea rentable, este valor debe ser mayor al tipo de interés del mercado.

3. Inversión

A continuación se muestra el resumen del presupuesto para la construcción de la edificación de este proyecto:

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	20.375,68
2 Cimentaciones	68.615,32
3 Soleras	52.885,18
4 Saneamiento	28.750,52
5 Estructura	227.994,09
6 Cerramiento	48.259,13
7 Cubierta	56.758,21
8 Instalación eléctrica	8.762,48
9 Instalación de fontanería	1.579,40
10 Material ganadero	12.944,15
11 Carpintería	6.577,95
12 Estudio geotécnico	1.380,66

13 Seguridad y Salud	3.136,79
14 Gestión de residuos	2.368,46
15 Control de Calidad	709,83
Presupuesto de ejecución material (PEM)	541.097,85
10% de gastos generales	54.109,79
6% de beneficio industrial	32.465,87
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	627.673,51
21% IVA	131.811,44
Presupuesto Base de Licitación (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	759.484,95

Presupuesto total para el conocimiento del promotor

A Permisos y licencias (2% del PEM)	10.821,96
B Honorarios de redacción del proyecto (2% del PEM)	10.821,96
C Honorarios de dirección de obra (2% del PEM)	10.821,96
D Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1% del PEM)	5.410,98
E Otros honorarios (1% del PEM)	5.410,98
F IVA Honorarios (21% de A+B+C+D+E)	9.090,45
	811.863,24

4. Cobros

4.1. Cobros ordinarios

Comercialización de los lechazos

Para calcular los ingresos por la venta de los lechazos se tendrá en cuenta el programa reproductivo seguido en la explotación para saber en qué meses se producirá su venta y por lo tanto, saber a qué precio medio se comercializarán. Los lechazos se comercializarán bajo la IGP Lechazo de Castilla y León.

Fechas de venta de lechazos:

Febrero = 341 lechazos para venta x 11 kg /lechazo x 6,26 €/kg = 23.481,26 €

Junio = 558 lechazos para venta x 11 kg/lechazo x 6,25 €/kg = 38.362,50 €

Octubre = 558 lechazos para venta x 11 kg/lechazo x 7,36 €/kg = 45.175,68 €

Cobros percibidos por la venta de lechazos = 23.481,26 € + 38.362,50 € + 45.175,68 €
= **107.019,44 €**

Venta de animales de desvieje

Se estima que la producción de carne procedente de animales de desvieje o desecho será de 14.210 kg/año, como se muestra en el *Anejo IV: Ingeniería del proceso*.

Considerando un precio medio de la carne de animal de desvieje de 0,50 €/kg:

Cobros percibidos por la venta de animales de desvieje = 14.210 kg/año x 0,50 €/kg =
7.105 €

Venta de la lana

El precio medio de la lana de oveja Castellana es de 1,5 €/kg.

Se estima que la producción de lana en la explotación será de 3.000 kg/año, como puede verse en el *Anejo IV: Ingeniería del proceso*.

Cobros por la venta de la lana = 3.000 kg/año x 1,5 €/kg = **4.500 €**

Gestión del estiércol

El estiércol producido en la explotación se cambiará con un agricultor del municipio a cambio de la cantidad necesaria de paja de cereal. De esta manera, el estiércol no se tiene en cuenta como fuente de ingresos en la explotación, de la misma forma que no se tendrá en cuenta la paja de cereal (tanto para alimentación como para cama) como gasto.

4.2. Cobros extraordinarios

Ayudas y subvenciones

Las ayudas de la Política Agrícola Común (PAC) asociadas a las explotaciones de ovino corresponden a una cantidad de 11,6 €/oveja productora según la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León.

Por tanto:

Cobro por ayudas PAC = 11,6 €/oveja x 1.048 ovejas = **12.156,8 €**

Venta de maquinaria y equipos

La maquinaria necesaria para la explotación es la siguiente:

- Tractor 90CV

Su valor residual se estima como el 10% de su valor inicial, su renovación se producirá en el año 12 y su venta final en el año 25.

40.000 € x 0,1 = **4.000 €**

- Carro unifeed

Su valor residual se estima como el 10% de su valor inicial, su renovación se producirá en el año 13 y su venta final en el año 25.

Valor residual = 10.000 € x 0,1 = **1.000 €**

4.3. Cuadro de cobros

Tabla 1: Resumen de los cobros

Cobros ordinarios		Cobros extraordinarios	
Venta de lechazos	107.019,44 €	Ayudas y subvenciones	12.156,80 €
Venta de animales de desvieje	7.105,00 €	Venta de tractor año 12	4.000 €
Venta de lana	4.500,00 €	Venta de carro unifeed año 13	1.000 €
Total cobros ordinarios	118.624,44 €	Venta de tractor año 25	4.000 €
		Venta de carro unifeed año 25	1.000 €

5. Pagos

5.1. Pagos ordinarios

Alimentación

Los pagos de la alimentación se reducen a la compra de suplementos minerales y vitamínicos, ya que las demás materias primas proceden de la explotación agrícola que posee el promotor.

$$\text{Calcita mineral} = 1,47 \text{ T} \times 355 \text{ €/T} = 521,85 \text{ €}$$

$$\text{Fosfato bicálcico} = 2,34 \text{ T} \times 400 \text{ €/T} = 936,00 \text{ €}$$

$$\text{Corrector para ovejas} = 161,40 \text{ kg} \times 721 \text{ €/T} = 116,37 \text{ €}$$

$$\text{Total Pago por alimentación} = 521,85 \text{ €} + 936,00 \text{ €} + 116,37 \text{ €} = \mathbf{1.574,22 \text{ €/año}}$$

Veterinario

Se estima que el pago asociado a la asistencia veterinaria de los animales de la explotación es de 7 €/animal. Esto incluye vacunas, desparasitaciones, colocación del bolo ruminal e implantes de melatonina.

$$\text{Pago por servicio veterinario} = 1.300 \text{ animales} \times 7 \text{ €/animal} = \mathbf{9.100 \text{ €}}$$

Esquileo

El esquileo de los animales lo realizará personal contratado que cobra 1,60 €/animal esquilado, por tanto:

$$\text{Pago por el servicio de esquileo} = 1.300 \text{ animales} \times 1,60 \text{ €/animal} = \mathbf{2.080 \text{ €}}$$

Consumo de energía eléctrica

A continuación está desglosada una factura eléctrica anual en función de la potencia contratada y el consumo anual estimado:

Potencia contratada: 8,05 kW

Consumos anuales:

- Iluminación: 360 h/año x 2,43 kW = 874,80 kWh
- Tomas de fuerza: 36 h/año x 4,8 kW = 172,8 kWh

$$\text{Total consumo anual} = 874,80 \text{ kWh} + 172,8 \text{ kWh} = 1.047,60 \text{ kWh/año}$$

Factura anual:

ENERGÍA

Potencia facturada: $8,05 \text{ kW} \times 365 \text{ días} \times 0,123667 \text{ €/kW día} = 363,36 \text{ €}$

Energía facturada: $1.047,60 \text{ kWh} \times 0,144816 \text{ €/kWh} = 151,71 \text{ €}$

Impuesto sobre electricidad: $5,11269632\% \text{ de } 515,07 \text{ €} = 26,33 \text{ €}$

TOTAL ENERGÍA = 541,40 €

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Alquiler de equipos de medida: $365 \text{ días} \times 0,02336 \text{ €/día} = 8,53 \text{ €}$

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS = 8,53 €

IMPORTE TOTAL: 549,93 €

IVA: $21\% \text{ de } 549,93 \text{ €} = 115,49 \text{ €}$

TOTAL IMPORTE FACTURA ANUAL = 549,93 € + 115,49 € = 665,42 €/año

Gastos de agua

Mediante la estimación del consumo de agua por parte de los animales y el precio del m³ de agua en el municipio se halla en pago anual:

$2,5 \text{ l/día y cabeza} \times (1.048 \text{ ovejas} + 217 \text{ reposición}) \times 365 \text{ días} = 1.154 \text{ m}^3 \text{ /año}$

Pago por consumo de agua = $1.154 \text{ m}^3 \text{ /año} \times 0,70 \text{ €/m}^3 = \mathbf{808,02 \text{ €/año}}$

Mano de obra

La mano de obra necesaria en la explotación es de tres trabajadores a tiempo completo. Estos trabajadores se regirán por el Sistema Especial de Trabajadores por Cuenta Ajena Agrarios, según el grupo de cotización nº 10 correspondiente a la categoría profesional de peón. La base de cotización se situará en 1.000 €.

- Tipos de cotización:

a) Contingencias comunes

$1.000 \text{ €} \times 23,35\% = 233,50 \text{ €}$

b) Desempleo

$1.000 \text{ €} \times 7,05\% = 70,50 \text{ €}$

c) Fondo de Garantía Salarial

$$1.000 \text{ €} \times 0,10\% = 1,00 \text{ €}$$

d) Formación profesional

$$1.000 \text{ €} \times 0,18\% = 1,80 \text{ €}$$

$$\text{Total Seguridad Social} = 233,50 + 70,50 + 1,00 + 1,80 = 306,80 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = 3.681,60 \text{ €/año}$$

Remuneración al año por cada trabajador:

$$1.000 \text{ € netos/paga} \times 14 \text{ pagas} = 14.000 \text{ €/año}$$

Total pagos por mano de obra:

$$14.000 \text{ €/año} + 3.681,60 \text{ €/año} = 17.681,60 \text{ €/trabajador y año}$$

$$17.681,60 \text{ €/trabajador y año} \times 3 \text{ trabajadores} = \mathbf{53.044,8 \text{ €/año}}$$

Seguros

Se estima un gasto anual en seguros de **2.500 €**.

Mantenimiento y conservación de edificaciones

El pago por el mantenimiento y conservación de las edificaciones se considera un 0,2% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto.

$$\text{Pago por mantenimiento y conservación de edificaciones e instalaciones} = 541.097,85\text{€ (PEM)} \times 0,002 = \mathbf{1.082,20 \text{ €/año}}$$

5.2. Pagos extraordinarios

Renovación de maquinaria

- Tractor 90CV

El pago por la renovación del tractor es 40.000 €. Se realizará en el año 12.

- Carro unifeed

El pago por la renovación del carro unifeed es 10.000 €. Se realizará en el año 13.

5.3. Cuadro de pagos

Tabla 2: Resumen de pagos

Pagos ordinarios		Pagos extraordinarios	
Alimentación	1.574,22 €	Renovación de tractor año 12	40.000 €
Veterinario	9.100,00 €	Renovación de carro unifeed año 13	10.000 €
Esquileo	2.080,00 €		
Consumo de energía	665,42 €		
Gastos de agua	808,02 €		
Mano de obra	53.044,80 €		
Seguros	2.500 €		
Mantenimiento y conservación de edificaciones	1.082,20 €		
Total pagos ordinarios	70.854,66 €		

6. Estimación del flujo inicial

6.1. Cobros

6.1.1. Cobros ordinarios

Comercialización de los lechazos

Antes de poner en marcha el proyecto, el ritmo reproductivo llevado a cabo en la explotación es de 1 parto por oveja y año, con una fertilidad en torno al 65%.

$1.048 \text{ ovejas} \times 1 \text{ parto/año} \times 0,65 \text{ (fertilidad)} \times 1,4 \text{ (prolificidad)} \times 0,95 \text{ (mortalidad)} = 858 \text{ lechazos/año}$
 $100 \text{ reposición} = 758 \text{ lechazos/año para venta}$

Cobros percibidos por la venta de lechazos = $758 \text{ lechazos/año} \times 11 \text{ kg/lechazo} \times 5,20 \text{ €/kg} = \mathbf{43.357,60 \text{ €/año}}$

Venta de animales de desvieje

La reposición anual es del 10%, con venta de 130 animales de desecho al año.

130 animales x 70 kg/animal = 9.100 kg/año

Cobros percibidos por la venta de animales de desvieje = 9.100 kg/año x 0,50 €/kg = **4.550 €/año**

Venta de la lana

Cobros por la venta de la lana = 3.000 kg/año x 1,5 €/kg = **4.500 €/año**

6.1.2. Cobros extraordinarios

Ayudas y subvenciones

Cobro por ayudas PAC = 11,6 €/oveja x 1.048 ovejas = **12.156,8 €**

6.1.3. Cuadro de cobros

Tabla 3: Resumen de cobros antes del proyecto

Cobros ordinarios		Cobros extraordinarios	
Venta de lechazos	43.357,60 €	Ayudas y subvenciones	12.156,80 €
Venta de animales de desvieje	4.550 €		
Venta de lana	4.500 €		
Total cobros ordinarios	52.407,60 €		

Total cobros = 52.407,60 € + 12.156,80 € = 64.564,40 €/año

6.2. Pagos

Alimentación

La alimentación está basada únicamente en el pastoreo, sin suplemento en las instalaciones.

Total Pago por alimentación = **0 €**

Veterinario

El servicio veterinario incluye vacunas, desparasitaciones y colocación del bolo ruminal.

Pago por servicio veterinario = 1.300 animales x 3 €/animal = **3.900 €**

Esquileo

Pago por el servicio de esquileo = 1.300 animales x 1,60 €/animal = **2.080 €**

Mano de obra

El cálculo es igual que en la situación del proyecto, hallado anteriormente.

Total pagos por mano de obra = **53.044,8 €/año**

Seguros

Se estima un gasto anual en seguros de **2.500 €**.

6.2.1. Cuadro de pagos

Tabla 4: Resumen de pagos sin proyecto

Pagos	
Veterinario	3.900 €
Esquileo	2.080,00 €
Mano de obra	53.044,80 €
Seguros	2.500 €
Total pagos	61.524,80 €

6.3. Flujo inicial

Flujo inicial = Cobros – Pagos = 64.564,40 € - 61.524,80 € = **3.039,60 €**

7. Evaluación económica

Para realizar la evaluación económica del proyecto se ha utilizado el programa informático 'VALPROIN'.

Los datos utilizados para la evaluación se justifican a continuación.

Tasa de inflación

La tasa de inflación considerada viene determinada por la variación de las medias anuales de los últimos 15 años como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5: Tasa de inflación

Variación de las medias anuales	
2003	3,0
2004	3,0
2005	3,4
2006	3,5
2007	2,8
2008	4,1
2009	-0,3
2010	1,8
2011	3,2
2012	2,4
2013	1,4
2014	-0,2
2015	-0,5
2016	-0,2
2017	2,0
Media	2,0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Se tomará el dato de 2,0% para la inflación.

Incremento de cobros

El dato de incremento de cobros se ha hallado mediante la media de seis años del índice de precios percibidos por los agricultores.

Tabla 6: Incremento de cobros

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Media variaciones interanuales
100,00	100,48	111,76	115,22	106,67	113,43	109,68	1,74

Fuente: MAPAMA

Incremento de pagos

El dato de incremento de pagos se ha calculado mediante la media de seis años del índice de precios pagados por los agricultores, en bienes y servicios de uso corriente y en bienes de inversión.

Tabla 7: Incremento de pagos

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Media variaciones interanuales
Bienes y servicios de uso corriente	100,00	111,98	118,52	118,44	113,55	112,29	108,79	1,23
Bienes de inversión	100,00	102,07	103,72	104,77	106,11	106,26	105,47	

Fuente: MAPAMA

7.1. Evaluación con financiación propia

7.1.1. Flujos de caja

En la Tabla 8 se muestran los flujos de caja anuales del proyecto, así como el incremento de flujo respecto a los flujos de caja iniciales (sin proyecto) considerando financiación propia. También se pueden observar los cobros y pagos, tanto ordinarios como extraordinarios.

Tabla 8: Flujos de caja anuales con financiación propia

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				627.673,51			
1	120.688,51	12.368,33	71.726,17		61.330,66	3.092,49	58.238,17
2	122.789,52	12.584,57	72.609,43		62.764,66	3.147,33	59.617,33
3	124.927,11	12.804,60	73.503,56		64.228,15	3.203,15	61.025,00

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
4	127.101,91	13.028,47	74.408,71		65.721,68	3.259,96	62.461,72
5	129.314,58	13.256,25	75.325,00		67.245,84	3.317,77	63.928,07
6	131.565,76	13.488,02	76.252,57		68.801,21	3.376,61	65.424,60
7	133.856,13	13.723,84	77.191,57		70.388,41	3.436,49	66.951,92
8	136.186,38	13.963,78	78.142,12		72.008,04	3.497,43	68.510,61
9	138.557,19	14.207,92	79.104,39		73.660,72	3.559,46	70.101,27
10	140.969,27	14.456,33	80.078,50		75.347,10	3.622,58	71.724,52
11	143.423,35	14.709,08	81.064,61		77.067,81	3.686,82	73.380,99
12	145.920,14	19.886,20	82.062,87	46.320,24	37.423,23	3.752,20	33.671,03
13	148.460,40	16.479,30	83.073,41	11.722,50	70.143,80	3.818,74	66.325,06
14	151.044,89	15.494,15	84.096,40		82.442,64	3.886,46	78.556,18
15	153.674,36	15.765,04	85.131,99		84.307,42	3.955,38	80.352,04
16	156.349,62	16.040,67	86.180,33		86.209,96	4.025,52	82.184,44
17	159.071,44	16.321,12	87.241,58		88.150,98	4.096,91	84.054,08
18	161.840,65	16.606,47	88.315,89		90.131,23	4.169,56	85.961,67
19	164.658,06	16.896,81	89.403,44		92.151,43	4.243,49	87.907,94
20	167.524,53	17.192,23	90.504,38		94.212,37	4.318,74	89.893,63
21	170.440,89	17.492,81	91.618,88		96.314,82	4.395,33	91.919,50
22	173.408,02	17.798,65	92.747,10		98.459,57	4.473,27	93.986,30
23	176.426,81	18.109,83	93.889,21		100.647,43	4.552,59	96.094,84
24	179.498,15	18.426,45	95.045,39		102.879,21	4.633,32	98.245,90
25	182.622,95	26.444,58	96.215,81		112.851,73	4.715,47	108.136,26

En la Figura 1 se pueden observar los flujos de caja anuales considerando financiación propia.

Valor de los flujos anuales

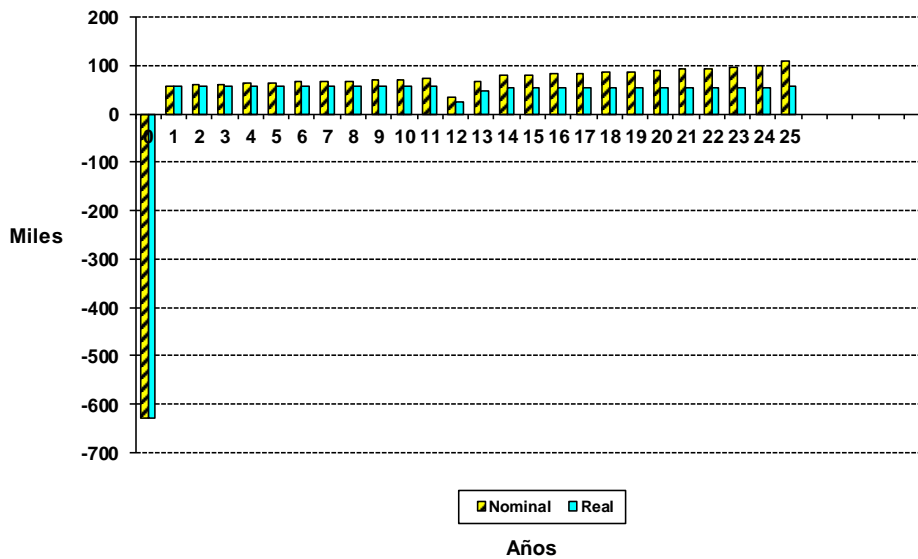


Figura 1: Flujos de caja anuales con financiación propia

7.1.2. Indicadores de rentabilidad

Para los siguientes indicadores de rentabilidad se considera una tasa de actualización del 5%.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR): 7,15%

Valor Actual Neto (VAN): 180.846,89 €

Relación Beneficio / Inversión (Q): 0,29

Plazo de recuperación (pay-back): 17 años

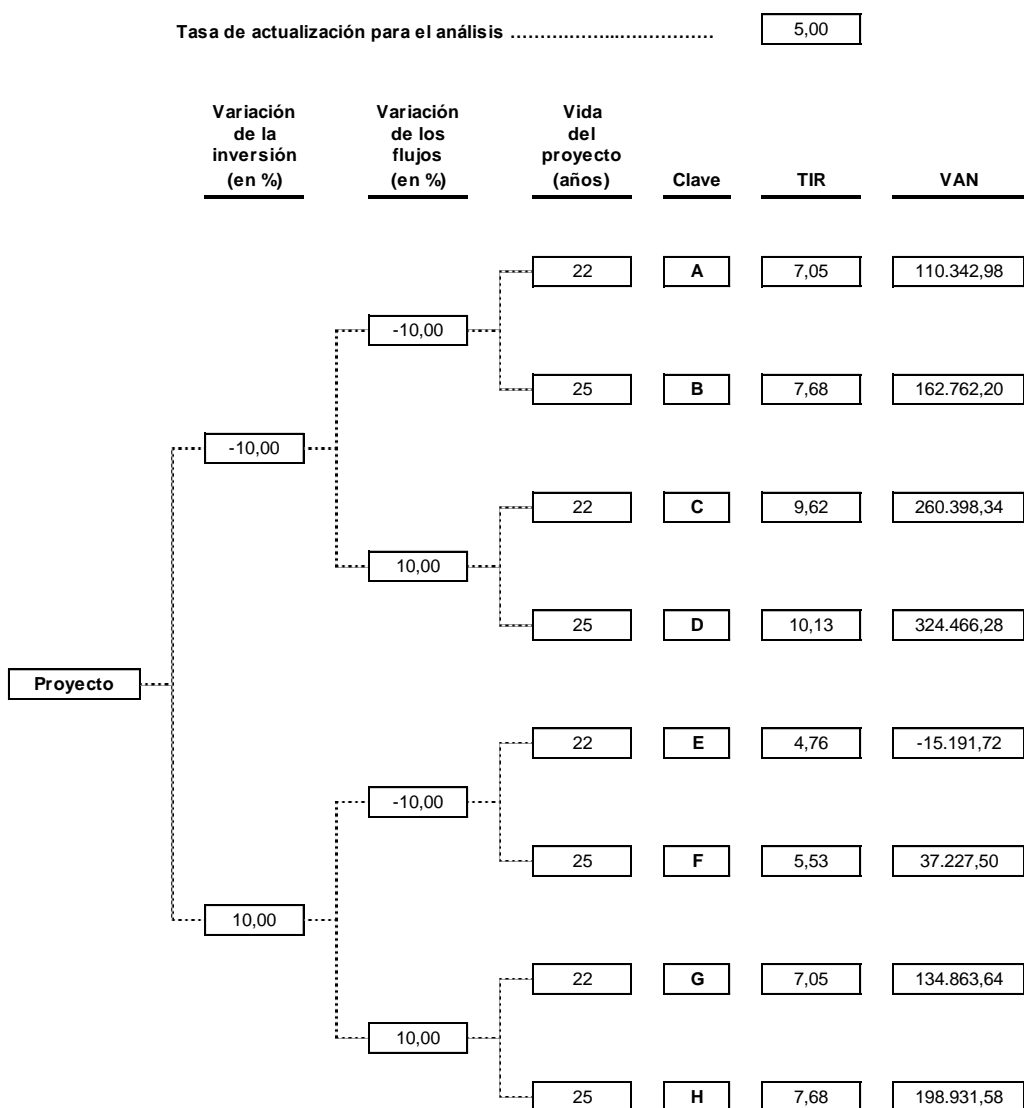
Según todos ellos la inversión sería viable.

7.1.3. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad consiste en determinar la influencia que tienen posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, flujos de caja y vida del proyecto) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera del proyecto (VAN y TIR).

Para realizar el análisis de sensibilidad se consideraron los siguientes parámetros:

- Variación del pago de la inversión:
 - o Porcentaje de reducción → 10%
 - o Porcentaje de incremento → 10%
- Variación de los flujos de caja:
 - o Porcentaje de reducción → 10%
 - o Porcentaje de incremento → 10%
- Vida mínima del proyecto → 22 años



Clave	TIR	Clave	VAN
D	10,13	D	324.466,28
C	9,62	C	260.398,34
B	7,68	H	198.931,58
B	7,68	B	162.762,20
A	7,05	G	134.863,64
A	7,05	A	110.342,98
F	5,53	F	37.227,50
E	4,76	E	-15.191,72

Figura 2: Resultados del análisis de sensibilidad con financiación propia

Como se puede ver en la Figura 2, el supuesto más favorable corresponde a la clave D, con una TIR del 10,13% y un VAN de 324.466,28€. Esto sucederá si la inversión se reduce un 10%, los flujos de caja aumentan un 10% y la vida del proyecto es de 25 años.

Por el contrario, el supuesto más desfavorable es el de la clave E, con una TIR del 4,76% y un VAN de -15.191,72€. Esto ocurrirá si el valor de la inversión aumenta un 10%, los flujos de caja disminuyen un 10% y la vida del proyecto es de 22 años.

7.2. Evaluación con financiación ajena

Se establece que la cantidad del préstamo proporcionado por la entidad financiera corresponde al 60% de la inversión, es decir, 376.604,11€, el tipo de interés será el 2,5% y a devolver en 10 años.

7.2.1. Flujos de caja

En la Tabla 9 se muestran los flujos de caja anuales del proyecto, así como el incremento de flujo respecto a los flujos de caja iniciales (sin proyecto) considerando financiación ajena. También se pueden observar los cobros y pagos, tanto ordinarios como extraordinarios.

Tabla 9: Flujos de caja anuales con financiación ajena

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		376.604,11		627.673,51			
1	120.688,51	12.368,33	71.726,17	43.030,32	18.300,34	3.092,49	15.207,85
2	122.789,52	12.584,57	72.609,43	43.030,32	19.734,34	3.147,33	16.587,01
3	124.927,11	12.804,60	73.503,56	43.030,32	21.197,83	3.203,15	17.994,68
4	127.101,91	13.028,47	74.408,71	43.030,32	22.691,36	3.259,96	19.431,40
5	129.314,58	13.256,25	75.325,00	43.030,32	24.215,52	3.317,77	20.897,75
6	131.565,76	13.488,02	76.252,57	43.030,32	25.770,89	3.376,61	22.394,28
7	133.856,13	13.723,84	77.191,57	43.030,32	27.358,09	3.436,49	23.921,60
8	136.186,38	13.963,78	78.142,12	43.030,32	28.977,72	3.497,43	25.480,29
9	138.557,19	14.207,92	79.104,39	43.030,32	30.630,40	3.559,46	27.070,95

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
10	140.969,27	14.456,33	80.078,50	43.030,32	32.316,78	3.622,58	28.694,20
11	143.423,35	14.709,08	81.064,61		77.067,81	3.686,82	73.380,99
12	145.920,14	19.886,20	82.062,87	46.320,24	37.423,23	3.752,20	33.671,03
13	148.460,40	16.479,30	83.073,41	11.722,50	70.143,80	3.818,74	66.325,06
14	151.044,89	15.494,15	84.096,40		82.442,64	3.886,46	78.556,18
15	153.674,36	15.765,04	85.131,99		84.307,42	3.955,38	80.352,04
16	156.349,62	16.040,67	86.180,33		86.209,96	4.025,52	82.184,44
17	159.071,44	16.321,12	87.241,58		88.150,98	4.096,91	84.054,08
18	161.840,65	16.606,47	88.315,89		90.131,23	4.169,56	85.961,67
19	164.658,06	16.896,81	89.403,44		92.151,43	4.243,49	87.907,94
20	167.524,53	17.192,23	90.504,38		94.212,37	4.318,74	89.893,63
21	170.440,89	17.492,81	91.618,88		96.314,82	4.395,33	91.919,50
22	173.408,02	17.798,65	92.747,10		98.459,57	4.473,27	93.986,30
23	176.426,81	18.109,83	93.889,21		100.647,43	4.552,59	96.094,84
24	179.498,15	18.426,45	95.045,39		102.879,21	4.633,32	98.245,90
25	182.622,95	26.444,58	96.215,81		112.851,73	4.715,47	108.136,26

En la Figura 3 se pueden ver los flujos de caja anuales considerando financiación ajena.

Valor de los flujos anuales

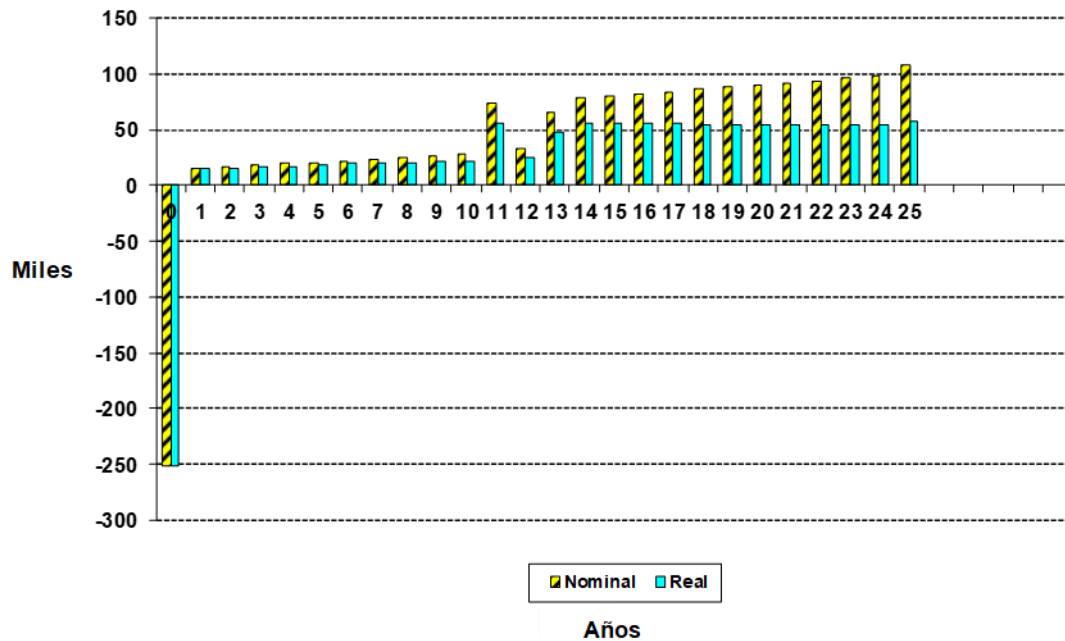


Figura 3: Flujos de caja anuales con financiación ajena

7.2.2. Indicadores de rentabilidad

Para los siguientes indicadores de rentabilidad se considera una tasa de actualización del 5%.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR): 10,39%

Valor Actual Neto (VAN): 256.616,15 €

Relación Beneficio / Inversión (Q): 1,02

Plazo de recuperación (pay-back): 14 años

Según todos ellos la inversión sería viable.

7.2.3. Análisis de sensibilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad se consideraron los siguientes parámetros:

- Variación del pago de la inversión:
 - o Porcentaje de reducción → 10%
 - o Porcentaje de incremento → 10%
- Variación de los flujos de caja:
 - o Porcentaje de reducción → 10%
 - o Porcentaje de incremento → 10%
- Vida mínima del proyecto → 22 años

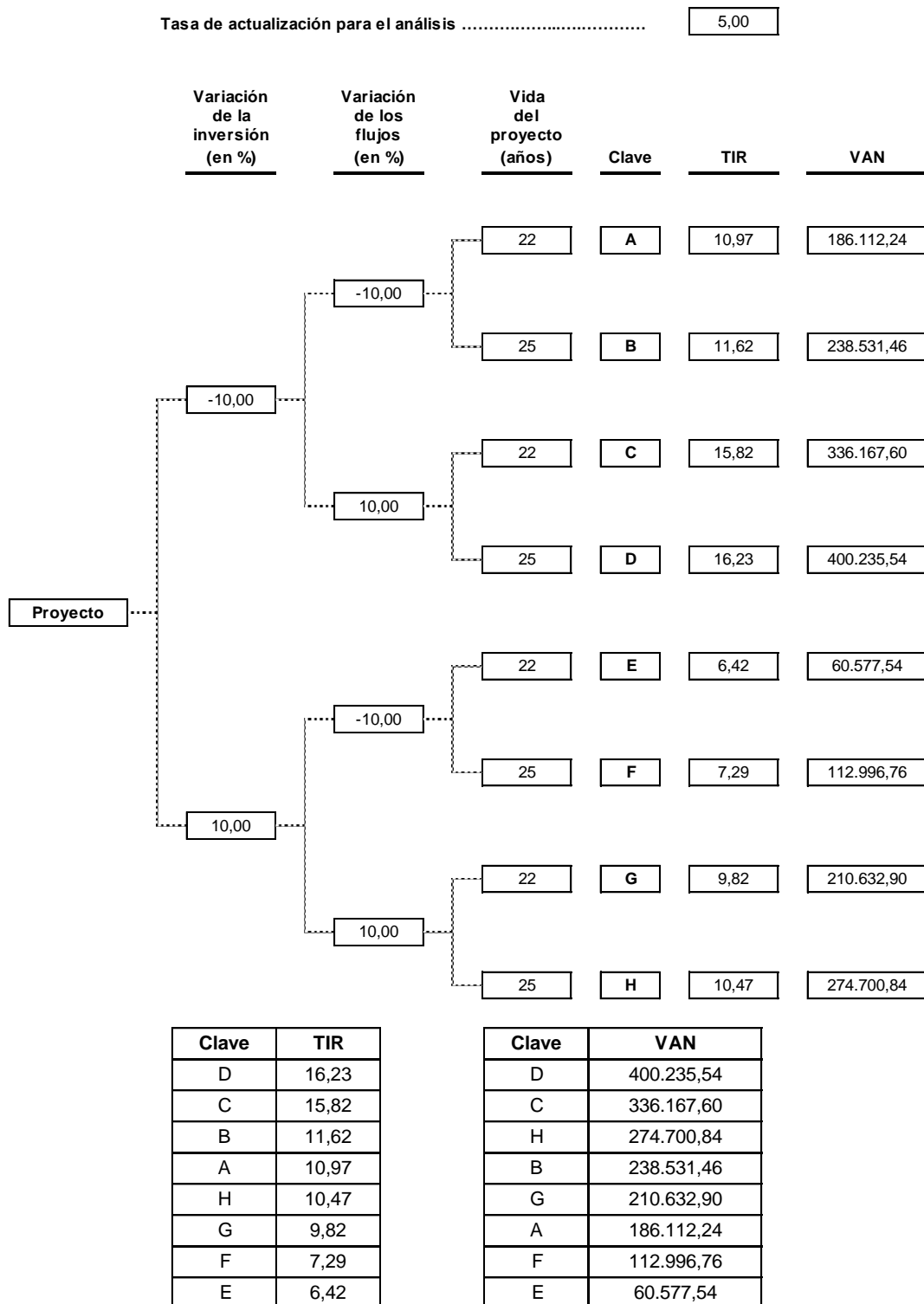


Figura 4: Resultados del análisis de sensibilidad con financiación ajena

Como se puede ver en la Figura 4, el supuesto más favorable corresponde a la clave D, con una TIR del 16,23% y un VAN de 400.235,54€. Esto sucederá si la inversión se reduce un 10%, los flujos de caja aumentan un 10% y la vida del proyecto es de 25 años.

Por el contrario, el supuesto más desfavorable es el de la clave E, con una TIR del 6,42% y un VAN de 60.577,54€. Esto ocurrirá si el valor de la inversión aumenta un 10%, los flujos de caja disminuyen un 10% y la vida del proyecto es de 22 años.

8. Conclusiones

En la Tabla 10 se muestran los indicadores de rentabilidad obtenidos de la evaluación económica con financiación propia y con financiación ajena.

Tabla 10: Indicadores de rentabilidad con financiación propia y ajena

Financiación	TIR	VAN	Relación Beneficio/Inversión	Plazo de recuperación
Propia	7,15%	180.864,89€	0,29	17 años
Ajena	10,39%	256.616,15€	1,02	14 años

Fuente: Elaboración propia

Como conclusión a este estudio económico se establece que la opción más interesante es la de financiación ajena, con mayor TIR (10,39%), un VAN de 256.616,15€, una relación beneficio/inversión de 1,02 y un menor plazo de recuperación de 14 años.

Además, según el análisis de sensibilidad considerando financiación ajena, incluso en el caso más desfavorable (mayor importe de la inversión, menores flujos de caja y menor vida del proyecto) se garantiza la viabilidad del proyecto. Esto no ocurre en financiación propia, que en el posible caso más desfavorable el proyecto no sería viable económicamente.

MEMORIA

Anejo XI: Justificación de precios

ÍNDICE ANEJO XI

1. Acondicionamiento del terreno	1
2. Cimentaciones	2
3. Soleras.....	4
4. Saneamiento	5
5. Estructura.....	8
6. Cerramientos.....	11
7. Cubierta	13
8. Instalación eléctrica.....	14
9. Instalación de fontanería.....	19
10. Material ganadero	21
11. Carpintería.....	22
12. Estudio geotécnico.....	22
13. Gestión de residuos	24
14. Control de calidad.....	24

1. Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción		
1.1	m²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	0,022 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,180 €	0,88 €
	0,008 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,12 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,000 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	1,020 €	0,03 €
		Precio total por m²		1,05 €
1.2	m³	Excavación para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.		
	0,157 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,480 €	5,73 €
	0,287 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	64,920 €	18,63 €
	0,602 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	9,11 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	33,470 €	0,67 €
		3,000 % Costes indirectos	34,140 €	1,02 €
		Precio total por m³		35,16 €
1.3	m³	Excavación para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.		
	0,397 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,480 €	19,25 €
	0,232 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	3,51 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	22,760 €	0,46 €
		3,000 % Costes indirectos	23,220 €	0,70 €
		Precio total por m³		23,92 €

1.4	m³ Excavación para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.		
0,209 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,480 €	7,62 €
0,417 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	64,920 €	27,07 €
0,509 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	7,71 €
2,000 %	Costes directos complementarios	42,400 €	0,85 €
	3,000 % Costes indirectos	43,250 €	1,30 €
	Precio total por m³		44,55 €

2. Cimentaciones

Código	Ud	Descripción		
2.1	m³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.		
1,050 m ³		Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	56,230 €	59,04 €
0,072 h		Oficial 1 ^a estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	1,19 €
0,143 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	2,32 €
2,000 %		Costes directos complementarios	62,550 €	1,25 €
		3,000 % Costes indirectos	63,800 €	1,91 €
		Precio total por m³		65,71 €
2.2	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.		
8,000 Ud		Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,04 €
50,000 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,50 €
0,200 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,22 €

	1,100 m ³ Hormigón HA-25/B/20/I, fabricado en central.	64,480 €	70,93 €
	0,077 h Oficial 1 ^a ferrallista.	16,540 €	1,27 €
	0,115 h Ayudante ferrallista.	16,240 €	1,87 €
	0,048 h Oficial 1 ^a estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	0,79 €
	0,287 h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,66 €
	2,000 % Costes directos complementarios	121,280 €	2,43 €
	3,000 % Costes indirectos	123,710 €	3,71 €
	Precio total por m³		127,42 €
2.3	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.		
	10,000 Ud Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,30 €
	60,000 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	48,60 €
	0,480 kg Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,53 €
	1,050 m ³ Hormigón HA-25/B/20/I, fabricado en central.	64,480 €	67,70 €
	0,183 h Oficial 1 ^a ferrallista.	16,540 €	3,03 €
	0,183 h Ayudante ferrallista.	16,240 €	2,97 €
	0,067 h Oficial 1 ^a estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	1,11 €
	0,266 h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,32 €
	2,000 % Costes directos complementarios	129,560 €	2,59 €
	3,000 % Costes indirectos	132,150 €	3,96 €
	Precio total por m³		136,11 €
2.4	m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³, sin incluir encofrado.		
	7,000 Ud Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	0,91 €

100,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	81,00 €
0,400 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,44 €
1,100 m ³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	72,05 €
0,153 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,540 €	2,53 €
0,153 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	2,48 €
0,048 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	0,79 €
0,239 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	3,88 €
2,000 %	Costes directos complementarios	164,080 €	3,28 €
	3,000 % Costes indirectos	167,360 €	5,02 €
	Precio total por m³		172,38 €

3. Soleras

Código	Ud	Descripción		
3.1	m²	Encachado en caja para base de solera de 15 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
0,165 m ³		Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	17,020 €	2,81 €
0,011 h		Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,180 €	0,44 €
0,011 h		Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,380 €	0,07 €
0,011 h		Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,050 €	0,44 €
0,192 h		Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,91 €
2,000 %		Costes directos complementarios	6,670 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,800 €	0,20 €

		Precio total por m ²	7,00 €
3.2	m² Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
0,158 m ³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	62,310 €	9,84 €
0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010 €	0,10 €
0,085 h	Regla vibrante de 3 m.	4,670 €	0,40 €
0,089 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,490 €	0,84 €
0,086 h	Peón especializado construcción.	15,470 €	1,33 €
0,086 h	Oficial 1 ^a construcción.	15,750 €	1,35 €
0,086 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,30 €
0,043 h	Ayudante construcción.	15,460 €	0,66 €
2,000 %	Costes directos complementarios	15,820 €	0,32 €
	3,000 % Costes indirectos	16,140 €	0,48 €
		Precio total por m²	16,62 €

4. Saneamiento

Código	Ud	Descripción
4.1	m.	Canal de drenaje superficial para zonas de carga ligera (áreas peatonales, parques, etc.), formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 100x14,1x12,5 cm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada, tipo domiciliario, colocadas sobre una base de hormigón en masa HM-12,5/B/20, incluso con rejilla de acero galvanizado y p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, totalmente montado y nivelado.

	0,300 h. Oficial primera	10,710 €	3,21 €
	0,300 h. Ayudante	10,400 €	3,12 €
	1,000 m. Canal pref.hgón.s/pte.rej.galvan	27,820 €	27,82 €
	0,060 m3 Horm.elem. no rest.HM-12,5/B/20 central	39,520 €	2,37 €
	2,000 ud Pequeño material	0,710 €	1,42 €
	3,000 % Costes indirectos	37,940 €	1,14 €
	Precio total por m.		39,08 €
4.2	ud Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	1,500 h. Oficial primera	10,710 €	16,07 €
	0,750 h. Peón especializado	10,320 €	7,74 €
	0,045 m3 Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220 €	1,63 €
	45,000 ud Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090 €	4,05 €
	0,020 m3 Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090 €	0,80 €
	0,015 m3 Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650 €	0,64 €
	1,000 ud Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900 €	12,90 €
	3,000 % Costes indirectos	43,830 €	1,31 €
	Precio total por ud		45,14 €
4.3	ud Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	1,700 h. Oficial primera	10,710 €	18,21 €
	0,850 h. Peón especializado	10,320 €	8,77 €
	0,060 m3 Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220 €	2,17 €

	70,000 ud Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090 €	6,30 €
	0,035 m3 Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090 €	1,40 €
	0,025 m3 Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650 €	1,07 €
	1,000 ud Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	13,340 €	13,34 €
	3,000 % Costes indirectos	51,260 €	1,54 €
	Precio total por ud		52,80 €
4.4	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,100 h. Oficial primera	10,710 €	1,07 €
	0,100 h. Peón especializado	10,320 €	1,03 €
	1,000 m. Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F	4,870 €	4,87 €
	0,065 m3 Arena de río 0/5 mm.	11,340 €	0,74 €
	0,115 kg Adhesivo para tubos de PVC	18,790 €	2,16 €
	3,000 % Costes indirectos	9,870 €	0,30 €
	Precio total por m.		10,17 €
4.5	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,100 h. Oficial primera	10,710 €	1,07 €
	0,100 h. Peón especializado	10,320 €	1,03 €
	1,000 m. Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.	7,210 €	7,21 €
	0,190 kg Adhesivo para tubos de PVC	18,790 €	3,57 €
	0,075 m3 Arena de río 0/5 mm.	11,340 €	0,85 €
	3,000 % Costes indirectos	13,730 €	0,41 €
	Precio total por m.		14,14 €

4.6	m	Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, color gris metálico RAL 9006.		
	1,100 m	Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, color gris metálico RAL 9006. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	77,250 €	84,98 €
	0,260 h	Oficial 1ª fontanero.	16,280 €	4,23 €
	0,260 h	Ayudante fontanero.	15,440 €	4,01 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	93,220 €	1,86 €
		3,000 % Costes indirectos	95,080 €	2,85 €
		Precio total por m		97,93 €
4.7	m	Bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de Ø 60 mm.		
	1,100 m	Bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de 60 mm de diámetro. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	43,760 €	48,14 €
	0,500 Ud	Abrazadera para bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de 60 mm de diámetro. Incluso taco y tirafondo.	9,770 €	4,89 €
	0,093 h	Oficial 1ª fontanero.	16,280 €	1,51 €
	0,093 h	Ayudante fontanero.	15,440 €	1,44 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	55,980 €	1,12 €
		3,000 % Costes indirectos	57,100 €	1,71 €
		Precio total por m		58,81 €

5. Estructura

Código	Ud	Descripción		
5.1	kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990 €	1,04 €

	0,050 l Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800 €	0,24 €
	0,015 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
	0,020 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,540 €	0,33 €
	0,020 h Ayudante montador de estructura metálica.	16,240 €	0,32 €
	2,000 % Costes directos complementarios	1,980 €	0,04 €
	3,000 % Costes indirectos	2,020 €	0,06 €
	Precio total por kg		2,08 €
5.2	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	1,050 kg Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990 €	1,04 €
	0,050 l Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800 €	0,24 €
	0,015 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
	0,020 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,540 €	0,33 €
	0,020 h Ayudante montador de estructura metálica.	16,240 €	0,32 €
	2,000 % Costes directos complementarios	1,980 €	0,04 €
	3,000 % Costes indirectos	2,020 €	0,06 €
	Precio total por kg		2,08 €
5.3	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.		
	116,499 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340 €	156,11 €
	21,568 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	17,47 €
	0,020 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,06 €
	2,537 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,540 €	41,96 €

	2,537 h Ayudante montador de estructura metálica.	16,240 €	41,20 €
	2,000 % Costes directos complementarios	256,800 €	5,14 €
	3,000 % Costes indirectos	261,940 €	7,86 €
	Precio total por Ud		269,80 €
5.4	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.		
	19,230 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340 €	25,77 €
	3,451 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	2,80 €
	0,020 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,06 €
	0,512 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,540 €	8,47 €
	0,512 h Ayudante montador de estructura metálica.	16,240 €	8,31 €
	2,000 % Costes directos complementarios	45,410 €	0,91 €
	3,000 % Costes indirectos	46,320 €	1,39 €
	Precio total por Ud		47,71 €
5.5	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.		
	27,456 kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340 €	36,79 €
	9,613 kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	7,79 €
	0,020 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,06 €
	0,856 h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,540 €	14,16 €
	0,856 h Ayudante montador de estructura metálica.	16,240 €	13,90 €
	2,000 % Costes directos complementarios	72,700 €	1,45 €

		3,000 % Costes indirectos	74,150 €	2,22 €
			Precio total por Ud	76,37 €
5.6	m.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo z, i/p.p. De despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada		
0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero		11,440 €	2,29 €
0,050 h.	Ayudante-Cerrajero		10,560 €	0,53 €
1,050 m.	Correa ZF		5,980 €	6,28 €
		3,000 % Costes indirectos	9,100 €	0,27 €
			Precio total por m.	9,37 €

6. Cerramientos

Código	Ud	Descripción		
6.1	m²	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal.		
1,000 m ²		Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color gris a una cara, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	48,110 €	48,11 €
1,100 kg		Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1,960 €	2,16 €
0,020 m		Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,390 €	0,09 €
0,013 Ud		Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370 €	0,17 €
0,158 h		Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	66,920 €	10,57 €
0,245 h		Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	16,280 €	3,99 €
0,245 h		Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	15,460 €	3,79 €
2,000 %		Costes directos complementarios	68,880 €	1,38 €

		3,000 % Costes indirectos	70,260 €	2,11 €
			Precio total por m²	72,37 €
6.2	m² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.			
12,600 Ud	Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.		0,760 €	9,58 €
0,005 m ³	Agua.		1,500 €	0,01 €
0,028 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.		32,250 €	0,90 €
0,479 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.		15,750 €	7,54 €
0,313 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.		15,140 €	4,74 €
3,000 %	Costes directos complementarios		22,770 €	0,68 €
		3,000 % Costes indirectos	23,450 €	0,70 €
			Precio total por m²	24,15 €
6.3	m² Malla antipájaros fabricada en acero inoxidable. Cuadros de 19x19 mm Diámetro de alambre : 0,9 mm Calidad inox. AISI-304. Totalmente instalada.			
1,000 m ²	Malla antipájaros de acero inoxidable		1,920 €	1,92 €
1,000 ud	Pequeño material		0,710 €	0,71 €
0,192 h	Peón ordinario construcción.		15,140 €	2,91 €
2,000 %	Costes directos complementarios		5,540 €	0,11 €
		3,000 % Costes indirectos	5,650 €	0,17 €
			Precio total por m²	5,82 €
6.4	m³ Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.			

0,044 m ²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	200,000 €	8,80 €
0,044 Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	275,000 €	12,10 €
0,200 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,980 €	0,40 €
2,667 Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,930 €	2,48 €
8,000 Ud	Separador homologado para muros.	0,060 €	0,48 €
51,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,620 €	31,62 €
0,650 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,72 €
1,050 m ³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	68,78 €
1,643 h	Oficial 1ª encofrador.	16,540 €	27,18 €
1,792 h	Ayudante encofrador.	16,240 €	29,10 €
0,438 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,540 €	7,24 €
0,557 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	9,05 €
0,249 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	4,12 €
0,996 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	16,18 €
2,000 %	Costes directos complementarios	218,250 €	4,37 €
	3,000 % Costes indirectos	222,620 €	6,68 €
	Precio total por m³		229,30 €

7. Cubierta

Código	Ud	Descripción
7.1	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.

1,050 m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y accesorios.	20,680 €	21,71 €
3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,500 €	1,50 €
0,079 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	16,280 €	1,29 €
0,079 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	15,460 €	1,22 €
2,000 %	Costes directos complementarios	25,720 €	0,51 €
	3,000 % Costes indirectos	26,230 €	0,79 €
	Precio total por m²		27,02 €

8. Instalación eléctrica

Código	Ud	Descripción		
8.1	m	Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.		
	0,086 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	1,03 €
	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,130 €	1,13 €
	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,510 €	4,53 €

1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,130 €	0,13 €
0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €	0,30 €
0,009 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,260 €	0,08 €
0,068 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500 €	0,24 €
0,001 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,050 €	0,04 €
0,047 h	Oficial 1 ^a construcción.	15,750 €	0,74 €
0,047 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,71 €
0,060 h	Oficial 1 ^a electricista.	16,280 €	0,98 €
0,055 h	Ayudante electricista.	15,440 €	0,85 €
2,000 %	Costes directos complementarios	10,760 €	0,22 €
	3,000 % Costes indirectos	10,980 €	0,33 €
	Precio total por m		11,31 €
8.2	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
0,500 h.	Oficial 1 ^a Electricista	11,440 €	5,72 €
1,000 ud	Armario puerta opaca de hasta 12 módulos	25,700 €	25,70 €
1,000 ud	Interruptor automático diferencial 2x25 A 30mA	95,450 €	95,45 €
2,000 ud	PIA (I+N) 10 A.	25,410 €	50,82 €
1,000 ud	PIA (I+N) 16 A	25,880 €	25,88 €
1,000 ud	Pequeño material	0,710 €	0,71 €
	3,000 % Costes indirectos	204,280 €	6,13 €
	Precio total por ud		210,41 €
8.3	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
0,500 h.	Oficial 1 ^a Electricista	11,440 €	5,72 €

	1,000 ud Armario puerta opaca de hasta 12 módulos	25,700 €	25,70 €
	1,000 ud Interruptor automático diferencial 2x25 A 30mA	95,450 €	95,45 €
	2,000 ud PIA (I+N) 10 A.	25,410 €	50,82 €
	1,000 ud PIA (I+N) 16 A	25,880 €	25,88 €
	1,000 ud Pequeño material	0,710 €	0,71 €
	3,000 % Costes indirectos	204,280 €	6,13 €
	Precio total por ud		210,41 €
8.4	m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).		
	1,000 m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	4,410 €	4,41 €
	0,014 h Oficial 1 ^a electricista.	16,280 €	0,23 €
	0,014 h Ayudante electricista.	15,440 €	0,22 €
	2,000 % Costes directos complementarios	4,860 €	0,10 €
	3,000 % Costes indirectos	4,960 €	0,15 €
	Precio total por m		5,11 €
8.5	m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).		
	1,000 m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	3,160 €	3,16 €

	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	16,280 €	0,23 €
	0,014 h	Ayudante electricista.	15,440 €	0,22 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,610 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,680 €	0,11 €
		Precio total por m		3,79 €
8.6	m	Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).		
	1,000 m	Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	5,800 €	5,80 €
	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	16,280 €	0,23 €
	0,014 h	Ayudante electricista.	15,440 €	0,22 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,250 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,380 €	0,19 €
		Precio total por m		6,57 €
8.7	m	Cable multipolar VV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000 m	Cable multipolar VV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	3,980 €	3,98 €
	0,037 h	Oficial 1ª electricista.	16,280 €	0,60 €
	0,037 h	Ayudante electricista.	15,440 €	0,57 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,150 €	0,10 €

		3,000 % Costes indirectos	5,250 €	0,16 €
		Precio total por m		5,41 €
8.8	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
1,000 m		Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,490 €	1,49 €
0,043 h		Oficial 1ª electricista.	16,280 €	0,70 €
0,046 h		Ayudante electricista.	15,440 €	0,71 €
2,000 %		Costes directos complementarios	2,900 €	0,06 €
		3,000 % Costes indirectos	2,960 €	0,09 €
		Precio total por m		3,05 €
8.9	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 231 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².		
231,000 m		Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810 €	649,11 €
2,000 Ud		Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,000 €	14,00 €
1,000 Ud		Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150 €	1,15 €
6,497 h		Oficial 1ª electricista.	16,280 €	105,77 €
6,497 h		Ayudante electricista.	15,440 €	100,31 €
2,000 %		Costes directos complementarios	870,340 €	17,41 €
		3,000 % Costes indirectos	887,750 €	26,63 €
		Precio total por Ud		914,38 €
8.10	ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.		
0,250 h.		Oficial 1ª Electricista	11,440 €	2,86 €
1,000 ud		Base IP447 230 V. 16 A. 2p+t.t.	3,450 €	3,45 €
1,000 ud		Pequeño material	0,710 €	0,71 €

		3,000 % Costes indirectos	7,020 €	0,21 €
			Precio total por ud	7,23 €
8.11	ud Campana lineal LED 90 W			
	0,300 h. Oficial 1ª Electricista		11,440 €	3,43 €
	0,300 h. Ayudante-Electricista		10,560 €	3,17 €
	1,000 ud Campana lineal LED 90 W		94,950 €	94,95 €
	1,000 ud Pequeño material		0,710 €	0,71 €
	2,000 % Costes directos complementarios		102,260 €	2,05 €
		3,000 % Costes indirectos	104,310 €	3,13 €
			Precio total por ud	107,44 €
8.12	ud Luminaria de superficie con protección IP65 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en gris. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	0,400 h. Oficial 1ª Electricista		11,440 €	4,58 €
	0,400 h. Ayudante-Electricista		10,560 €	4,22 €
	1,000 ud Proyector LED 50W Luz fria		34,000 €	34,00 €
	1,000 ud Pequeño material		0,710 €	0,71 €
	2,000 % Costes directos complementarios		43,510 €	0,87 €
		3,000 % Costes indirectos	44,380 €	1,33 €
			Precio total por ud	45,71 €

9. Instalación de fontanería

Código	Ud	Descripción		
9.1	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.		
	0,090 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	1,08 €

1,000 m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,350 €	1,35 €
0,014 h	Oficial 1ª construcción.	15,750 €	0,22 €
0,014 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,21 €
0,046 h	Oficial 1ª fontanero.	16,280 €	0,75 €
0,046 h	Ayudante fontanero.	15,440 €	0,71 €
2,000 %	Costes directos complementarios	4,320 €	0,09 €
	3,000 % Costes indirectos	4,410 €	0,13 €
	Precio total por m		4,54 €
9.2	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.		
0,092 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	1,11 €
1,000 m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,180 €	2,18 €
0,017 h	Oficial 1ª construcción.	15,750 €	0,27 €
0,017 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,26 €
0,056 h	Oficial 1ª fontanero.	16,280 €	0,91 €
0,056 h	Ayudante fontanero.	15,440 €	0,86 €
2,000 %	Costes directos complementarios	5,590 €	0,11 €
	3,000 % Costes indirectos	5,700 €	0,17 €
	Precio total por m		5,87 €
9.3	Ud Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1".		
1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	9,620 €	9,62 €
1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,40 €
0,176 h	Oficial 1ª fontanero.	16,280 €	2,87 €

0,176 h	Ayudante fontanero.	15,440 €	2,72 €
2,000 %	Costes directos complementarios	16,610 €	0,33 €
	3,000 % Costes indirectos	16,940 €	0,51 €
	Precio total por Ud		17,45 €

10. Material ganadero

Código	Ud	Descripción		
10.1	m	Telera de 110 cm de altura y 200 cm de largo, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de D=40x2 mm, inferior de D=40x2 mm y tres tubos intermedios de D=40x1 mm dispuestos horizontalmente, sobre montantes verticales de 80x40x2 mm cada dos metros para anclaje, soldados entre sí, elaborada en taller.		
		Sin descomposición		15,854 €
		3,000 % Costes indirectos	15,854 €	0,48 €
		Precio total por m		16,33 €
10.2	m	Vallado para comedero corrido		
	1,000 m	Barrera de alimentación para ganado ovino con puerta de acceso	44,000 €	44,00 €
	0,300 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440 €	3,43 €
	0,400 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560 €	4,22 €
		3,000 % Costes indirectos	51,650 €	1,55 €
		Precio total por m		53,20 €
10.3	Ud	Bebedero de aluminio para ovejas. Consta de una cazoleta en aluminio de fundición pintado y protector de boya de alto impacto. Para su anclaje dispone de dos puntos, pudiéndose anclar tanto a la tubería con el uso de la abrazadera como a la pared. Tiene tapón de desagüe para una mayor limpieza. Incluye instalación. Sus dimensiones son 370 x 280 x 160 mm.		
	1,000 Ud	Bebedero para ovino individual con boya y nivel constante	39,000 €	39,00 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400 €	1,40 €

	0,176 h Oficial 1ª fontanero.	16,280 €	2,87 €
	0,176 h Ayudante fontanero.	15,440 €	2,72 €
	3,000 % Costes indirectos	45,990 €	1,38 €
	Precio total por Ud		47,37 €
10.4	Ud Manga de manejo para ganado ovino de 9 m de longitud, altura de 1,50 m, desmontable. Totalmente instalada.		
	Sin descomposición		750,000 €
	3,000 % Costes indirectos	750,000 €	22,50 €
	Precio total por Ud		772,50 €

11. Carpintería

Código	Ud	Descripción		
11.1	m2	Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual por contrapesos, construída con cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega formando cuarterones de chapa de acero galvanizado de 0,8 mm., bisagras, guías laterales, rodamientos, poleas, cable de acero antitorsi3n para colgar contrapesos, contruidos con chapa lisa y rellenos de ferralla, pernios de seguridad, cajones de chapa lisa de 1,5 mm. para forrar contrapesos, cerradura de contacto exterior y dem3s accesorios, patillas de fijaci3n a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).		
	0,300 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440 €	3,43 €
	0,400 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560 €	4,22 €
	1,000 m2	Puerta plegable chapa lacada	80,110 €	80,11 €
	0,160 ud	Transporte a obra	67,950 €	10,87 €
		3,000 % Costes indirectos	98,630 €	2,96 €
		Precio total por m2		101,59 €

12. Estudio geot3cnico

Código	Ud	Descripción		
12.1	Ud	Estudio geotécnico del terreno con 5 calicatas mecánicas de 3 m de profundidad con extracción de 5 muestras, y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. contenido en sulfatos.		
	5,000 Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	30,650 €	153,25 €
	5,000 Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	3,100 €	15,50 €
	5,000 Ud	Preparación de muestra de suelo. UNE 103100.	3,370 €	16,85 €
	1,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	30,100 €	30,10 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	36,100 €	36,10 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,500 €	4,50 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	9,000 €	9,00 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	30,100 €	30,10 €
	1,000 Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	61,970 €	61,97 €
	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	174,330 €	174,33 €
	1,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	27,100 €	27,10 €
	1,000 Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	300,000 €	300,00 €
	9,393 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,480 €	455,37 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.314,170 €	26,28 €
		3,000 % Costes indirectos	1.340,450 €	40,21 €

Precio total por Ud **1.380,66 €**

13. Gestión de residuos

Código	Ud	Descripción		
13.1	m ³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.		
		Sin descomposición		2,500 €
		3,000 % Costes indirectos	2,500 €	0,08 €
		Precio total por m³		2,58 €
13.2	m ³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.		
	0,099 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,130 €	3,97 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,970 €	0,08 €
		3,000 % Costes indirectos	4,050 €	0,12 €
		Precio total por m³		4,17 €

14. Control de calidad

Código	Ud	Descripción
14.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.

1,000 Ud	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	72,340 €	72,34 €
2,000 %	Costes directos complementarios	72,340 €	1,45 €
	3,000 % Costes indirectos	73,790 €	2,21 €
	Precio total por Ud		76,00 €
14.2	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.		
1,000 Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas, mediante prueba hidráulica, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	185,520 €	185,52 €
2,000 %	Costes directos complementarios	185,520 €	3,71 €
	3,000 % Costes indirectos	189,230 €	5,68 €
	Precio total por Ud		194,91 €
14.3	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.		
1,000 Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y la estanqueidad de la red interior de suministro de agua, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	273,100 €	273,10 €
2,000 %	Costes directos complementarios	273,100 €	5,46 €
	3,000 % Costes indirectos	278,560 €	8,36 €
	Precio total por Ud		286,92 €

MEMORIA

Anejo XII: Estudio de Seguridad y Salud

ÍNDICE ANEJO XII

1. MEMORIA	1
1.1. Introducción	1
1.1.1. Justificación	1
1.1.1. Objeto	1
1.1.2. Contenido	2
1.1.3. Ámbito de aplicación.....	4
1.1.4. Variaciones.....	4
1.1.5. Agentes intervinientes	4
1.2. Datos identificativos de la obra	4
1.2.1. Datos generales	4
1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra	5
1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra.....	5
1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno	5
1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra.....	6
1.4.1. Señalización de accesos	6
1.5. Instalación eléctrica provisional de obra.....	6
1.5.1. Interruptores	6
1.5.2. Tomas de corriente.....	6
1.5.3. Cables	6
1.5.4. Prolongadores o alargadores.....	7
1.5.5. Instalación de alumbrado.....	7
1.5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico	7
1.5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra	8
1.6. Otras instalaciones provisionales de obra.....	8
1.6.1. Zona de almacenamiento de residuos	9
1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores.....	9
1.7.1. Vestuarios	9
1.7.2. Aseos	10
1.7.3. Comedor.....	10
1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios	11
1.8.1. Medios de auxilio en obra	11
1.8.2. Medidas en caso de emergencia	12
1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	12
1.8.4. Llamadas en caso de emergencia	13
1.9. Instalación contra incendios	14
1.9.1. Cuadro eléctrico	15
1.9.2. Zonas de almacenamiento.....	15
1.9.3. Casetas de obra	16
1.10. Señalización e iluminación de seguridad	16
1.10.1. Señalización.....	16
1.11. Riesgos laborales.....	17

1.11.1.	Relación de riesgos considerados en esta obra	17
1.11.2.	Relación de riesgos evitables.....	21
1.11.3.	Relación de riesgos no evitables.....	22
1.12.	Trabajos que implican riesgos especiales.....	22
1.13.	Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.....	23
2.	PLANOS.....	24
3.	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	25
3.1.	Introducción	25
3.2.	Legislación vigente aplicable a esta obra	25
3.2.1.	Y. Seguridad y salud.....	25
3.2.2.	YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	31
3.2.3.	YS. Señalización provisional de obras.....	34
3.2.3.1.	YSB. Balizamiento	34
3.2.3.2.	YSS. Señalización de seguridad y salud	35
3.3.	Aplicación de la normativa: responsabilidades	36
3.3.1.	Organización de la actividad preventiva de las empresas.....	36
3.3.1.1.	Servicio de Prevención	36
3.3.1.2.	Delegado de Prevención.....	36
3.3.1.3.	Comité de Seguridad y Salud.....	37
3.3.1.4.	Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas.....	37
3.3.1.5.	Formación de los trabajadores en materia preventiva	37
3.3.1.6.	Información a los trabajadores sobre el riesgo	37
3.3.2.	Reuniones de coordinación de seguridad.....	37
3.3.3.	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	38
3.3.4.	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	38
3.3.5.	Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra	39
3.3.6.	Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios.....	39
3.3.7.	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.....	39
3.3.8.	Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra.....	40
3.3.9.	Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores	40
3.3.10.	Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra.....	41
3.3.10.1.	Normas generales.....	42
3.3.10.2.	Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo	43
3.3.10.3.	Puestos de trabajo	43
3.3.10.4.	Zonas de riesgo especial	44
3.3.10.5.	Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación	44
3.3.10.6.	Orden y limpieza de la obra	45
3.4.	Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra.....	45
3.4.1.	Promotor de las obras	45
3.4.2.	Contratista	45
3.4.3.	Subcontratista.....	47

3.4.4.	Trabajador autónomo	47
3.4.5.	Trabajadores por cuenta ajena	47
3.4.6.	Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción	48
3.4.7.	Proyectista.....	48
3.4.8.	Dirección facultativa.....	48
3.4.9.	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	48
3.4.10.	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	48
3.5.	Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra	49
3.5.1.	Estudio de seguridad y salud.....	49
3.5.2.	Plan de seguridad y salud.....	49
3.5.3.	Acta de aprobación del plan de seguridad y salud.....	50
3.5.4.	Comunicación de apertura de centro de trabajo	50
3.5.5.	Libro de incidencias.....	50
3.5.6.	Libro de órdenes.....	51
3.5.7.	Libro de visitas.....	51
3.5.8.	Libro de subcontratación	51
3.6.	Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud	51
3.6.1.	Mediciones y presupuestos	51
3.6.2.	Certificaciones	52
3.6.3.	Disposiciones Económicas	52
3.7.	Condiciones técnicas	53
3.7.1.	Maquinaria, andamajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales	53
3.7.2.	Medios de protección individual	54
3.7.2.1.	Condiciones generales.....	54
3.7.2.2.	Control de entrega de los equipos.....	55
3.7.3.	Medios de protección colectiva	55
3.7.3.1.	Condiciones generales.....	55
3.7.3.2.	Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución.....	57
3.7.3.3.	Sistemas de control de accesos a la obra	57
3.7.4.	Instalación eléctrica provisional de obra	58
3.7.5.	Condiciones generales	58
3.7.5.1.	Personal instalador	58
3.7.5.2.	Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos.....	58
3.7.6.	Otras instalaciones provisionales de obra.....	59
3.7.6.1.	Instalación de agua potable y saneamiento.....	59
3.7.6.2.	Almacenamiento y señalización de productos.....	59
3.7.7.	Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores	59
3.7.8.	Asistencia a accidentados y primeros auxilios	60
3.7.9.	Instalación contra incendios.....	60
3.7.10.	Señalización e iluminación de seguridad.....	61
3.7.10.1.	Señalización de la obra: normas generales.....	61
3.7.10.2.	Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos	61
3.7.10.3.	Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización	61

3.7.10.4.	Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito	62
3.7.11.	Materiales, productos y sustancias peligrosas	63
3.7.12.	Ergonomía. Manejo manual de cargas.....	63
3.7.13.	Exposición al ruido	63
3.7.14.	Condiciones técnicas de la organización e implantación	63
4.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	63

1. MEMORIA

1.1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.1. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención

- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.2. Contenido

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.1.3. **Ámbito de aplicación**

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.4. **Variaciones**

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.5. **Agentes intervinientes**

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Raúl Tabera García, Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	Por designar
Contratistas y subcontratistas	Por designar
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	Por designar

1.2. **Datos identificativos de la obra**

1.2.1. **Datos generales**

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el T.M. de Castrejón de Trabancos (Valladolid)
Emplazamiento	Castrejón de Trabancos (Valladolid)
Superficie de la parcela (m ²)	8.465,00
Superficies de actuación (m ²)	2.640,00
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	541.097,85€
Presupuesto del ESS	3.138,14€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 5.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 1 mes.

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Señalización de accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.5.1. Interruptores

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

1.5.2. Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

1.5.3. Cables

Los cables y las mangueras eléctricas tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinarias. Se denomina cable cuando se trata de un único conductor y manguera cuando está formado por un conjunto de cables aislados individualmente, agrupados mediante una funda protectora aislante exterior.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

1.5.4. Prolongadores o alargadores

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.

1.5.5. Instalación de alumbrado

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

1.5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra dispondrán de la correspondiente placa de características técnicas, que debe estar en perfecto estado, con el fin de que puedan ser identificados sus sistemas de protección.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico deben desconectarse tras finalizar su uso.

Cada trabajador deberá ser informado de los riesgos que conlleva el uso de la máquina que utilice, no permitiéndose en ningún caso su uso por personal inexperto.

En las zonas húmedas o en lugares muy conductores, la tensión de alimentación de las máquinas se realizará mediante un transformador de separación de circuitos y, en caso contrario, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios.

1.5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, debiéndose comprobar:

- El funcionamiento de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra, verificándose la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares ni en los de las distintas máquinas.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, se efectuarán por un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que quedará reflejado el trabajo realizado, entregando una de las copias al responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no hay tensión en la misma, mediante los aparatos apropiados. Al desconectar la instalación para efectuar trabajos de reparación, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se pueda conectar nuevamente de manera accidental. Para ello, se dispondrán las señales reglamentarias y se custodiará la llave del cuadro.

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.6.1. Zona de almacenamiento de residuos

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

1.7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán

susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: No resulta necesario

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.

- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
SACYL Ctra. Peñaranda, 24, 47400 Medina del Campo, Valladolid 112
Tiempo estimado: 30 minutos

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS	
Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO	
Ambulancias	112
Bomberos	112
Policía nacional	112

Policía local	112
Guardia civil	112

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.

- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.



No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.







Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.









1.11. Riesgos laborales







1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra








Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos o cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, o fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.

- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.


La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.



Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.


Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

2. PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

3.1. Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el T.M. de Castrejón de Trabancos (Valladolid)", situada en Castrejón de Trabancos (Valladolid), según el proyecto redactado por Raúl Tabera García. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

3.2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 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 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 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 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

3.2.2. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

3.2.3. YS. Señalización provisional de obras

3.2.3.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 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 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3.2.3.2. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y

salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 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 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

3.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

3.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

3.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

3.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

3.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

3.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

3.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

3.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de

informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

3.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

3.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

3.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

3.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en

materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

3.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

3.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.

- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

3.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

3.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.

- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

3.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

3.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

3.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

3.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

3.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

3.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

3.4.1. Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

3.4.2. Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrá de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.4.3. Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

3.4.4. Trabajador autónomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

3.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.4.7. Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.4.8. Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

3.5.1. Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

3.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma,

siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

3.5.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.5.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.5.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.5.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

3.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

3.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

3.6.3. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios

- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.7. Condiciones técnicas

3.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en

relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.

- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

3.7.2. Medios de protección individual

3.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.

- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

3.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3.7.3. Medios de protección colectiva

3.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas

operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.

- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

3.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

3.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

3.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

3.7.5. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

3.7.5.1. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

3.7.5.2. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

3.7.6. Otras instalaciones provisionales de obra

3.7.6.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

3.7.6.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

3.7.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e

impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

3.7.8. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

3.7.9. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia

justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

3.7.10. Señalización e iluminación de seguridad

3.7.10.1. Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

3.7.10.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

3.7.10.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

3.7.10.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

3.7.11. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

3.7.12. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

3.7.13. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

3.7.14. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
-------------------	----------	--------	-------

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<p>1 Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.</p>	3,00	15,31	45,92
<p>2 m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase C, en cubiertas inclinadas metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resistencia para fuerzas dinámicas elevadas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 45°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla inferior de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; protección intermedia de red de seguridad tipo U, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, amortizable en 10 puestas; rodapié de malla de polietileno de alta densidad, color verde, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados a la viga metálica por apriete, amortizables en 20 usos. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.</p>	90,00	6,03	542,34

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3 m ² Red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, de 80x80 mm de paso, con cuerda de red de calibre 4 mm y cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de calibre anudada a la red, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 2,3 y 15 m ² en forjados, anclada al forjado cada 50 cm con ganchos metálicos.	20,00	8,20	163,98
4 m ² Protección de hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m ² mediante tablero de madera de pino de 22 mm de espesor, colocado de manera que cubra la totalidad del hueco, reforzado en su parte inferior por tabloncillos, quedando el conjunto con la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a los que se le va a someter y sujeto al forjado con puntas planas de acero de modo que se impida su movimiento horizontal. Amortizable en 4 usos.	20,00	8,67	173,46
5 Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.	200,00	0,17	33,00
6 Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	2,00	44,08	88,17

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
7 Ud Suministro y colocación de dispositivo de anclaje para fijación mecánica a paramento de hormigón, de 1500 mm de longitud, formado por cinta de poliéster; 1 cáncamo en un extremo, con conexión roscada y 1 argolla en el otro extremo, amortizable en 1 uso y taco de expansión metálico, arandela y tuerca, para asegurar a un operario.	2,00	8,35	16,71
8 Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de las placas de anclaje.	2,00	406,64	813,29
9 m ² Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ignífuga de fibra de vidrio, amortizable en 3 usos y red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 3 usos. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y elementos para el desplazamiento y tensado de las redes.	10,00	19,81	198,07

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<p>10 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p>	1,00	168,62	168,62
<p>11 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p>	1,00	105,59	105,59
<p>12 m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.</p>	10,00	5,43	54,28

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
13 m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	100,00	2,16	216,30
14 m Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	100,00	4,93	493,40
15 Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	1,00	6,97	6,97
16 Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	3,46	3,46
17 Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	3,46	3,46

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
18 Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	3,46	3,46
19 Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	3,83	3,83
20 Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	3,83	3,83
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:			3.138,14

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRES MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO II: PLANOS

**Proyecto de mejora de explotación de ovino
de carne en el TM de Castrejón de Trabancos
(Valladolid)**

Alumno: Raúl Tabera García

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Julio 2018

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO II: PLANOS

ÍNDICE PLANOS

Plano nº 1: Localización y situación

Plano nº 2: Distribución general y replanteo

Plano nº 3: Cimentación

Plano nº 4: Estructura metálica

Plano nº 5: Cubierta

Plano nº 6: Sección constructiva

Plano nº 7: Alzados

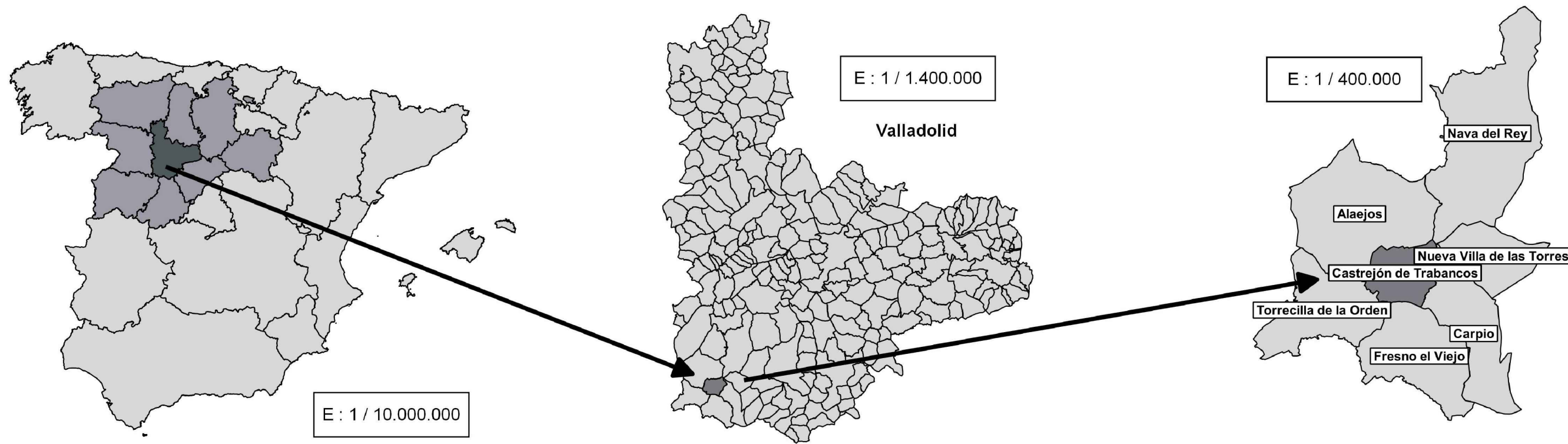
Plano nº 8: Planta general


Plano nº 9: Instalación eléctrica

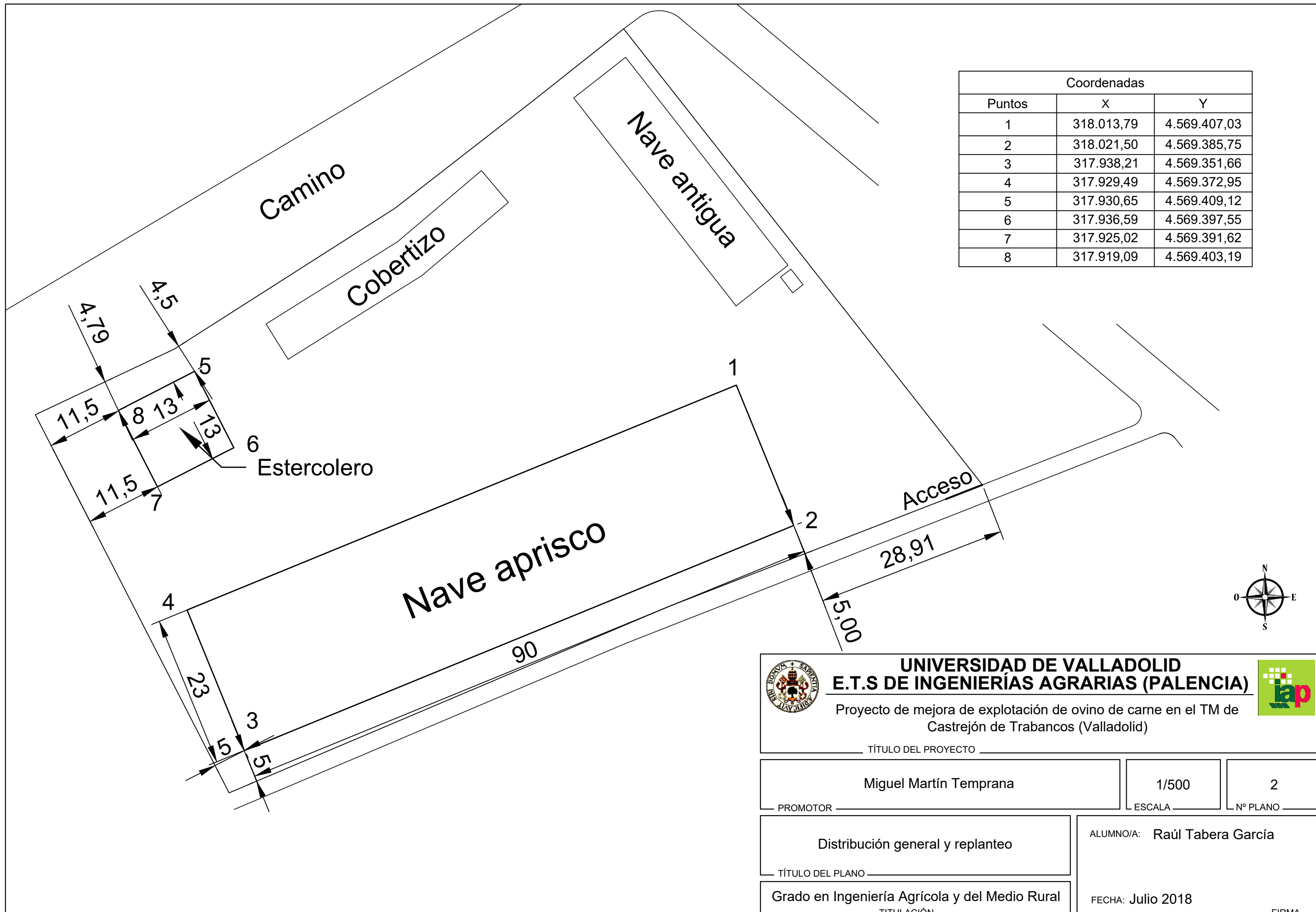
Plano nº 10: Instalación de fontanería

Plano nº 11: Instalación de saneamiento



Plano nº 12: Estercolero

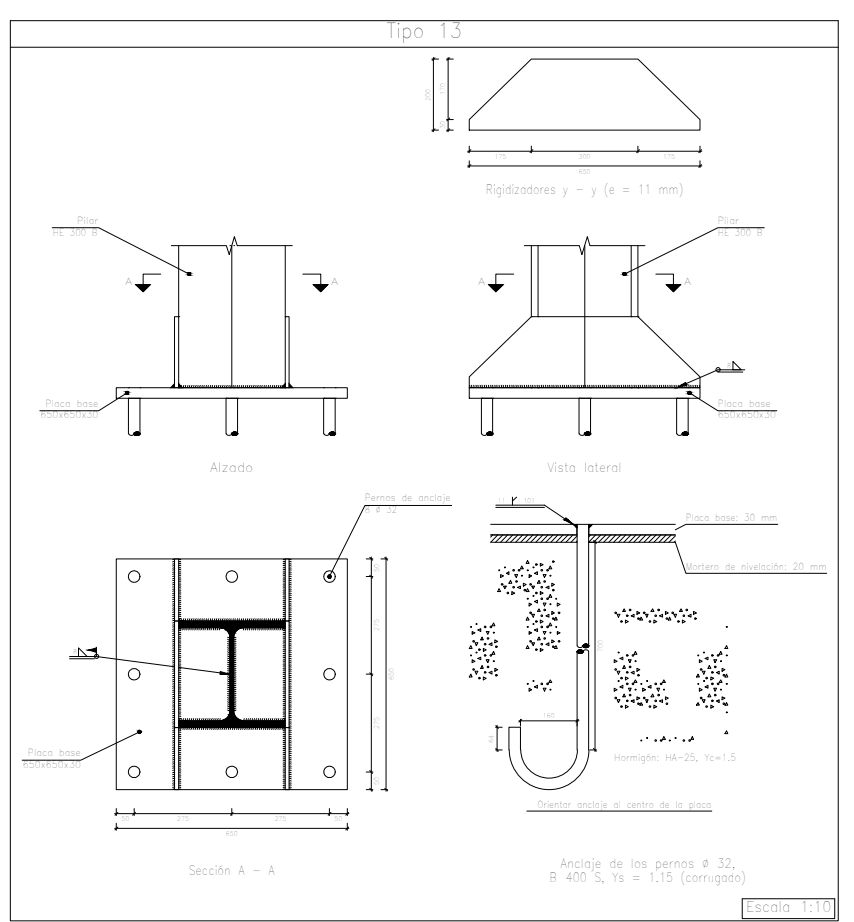
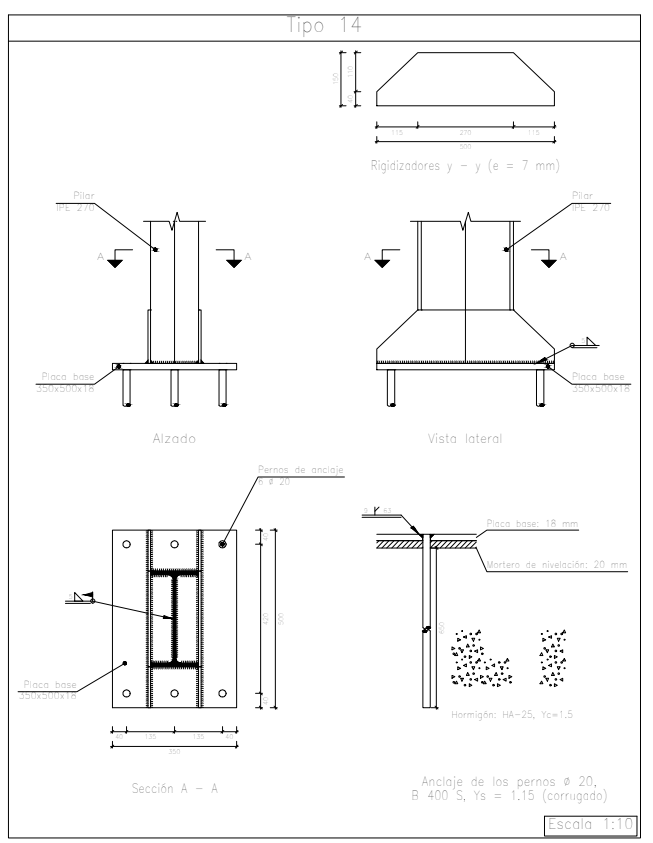
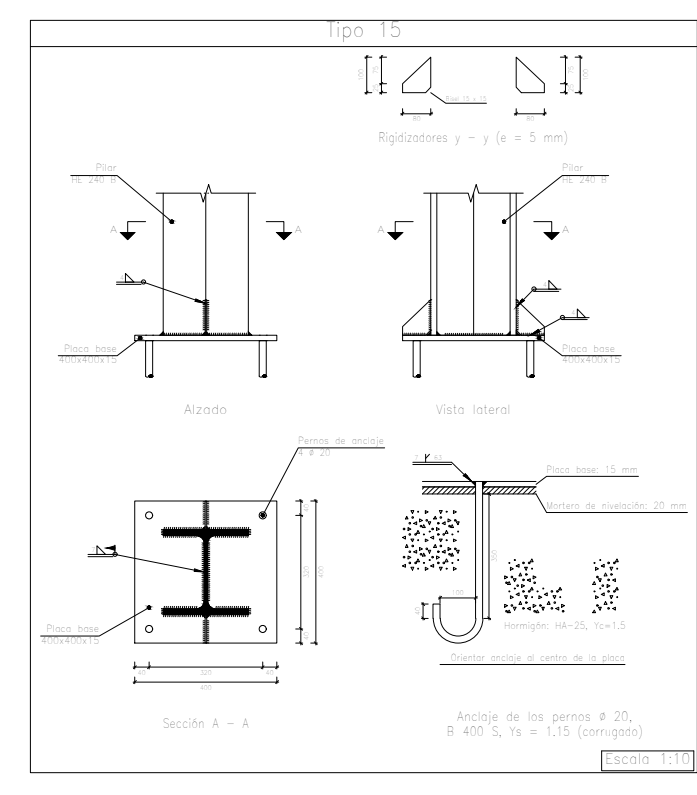
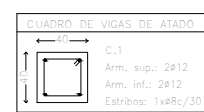
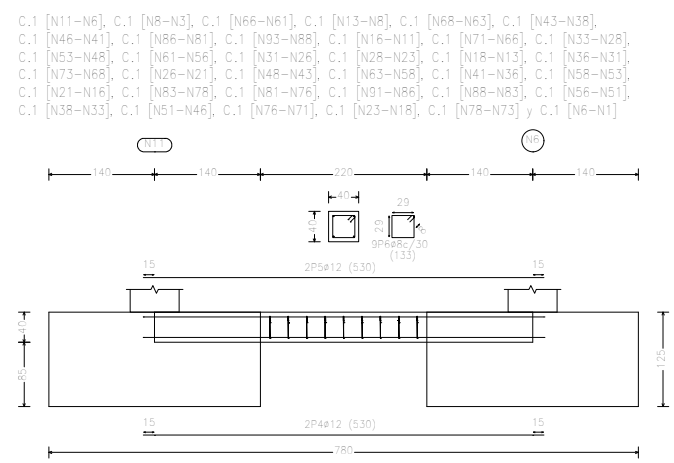
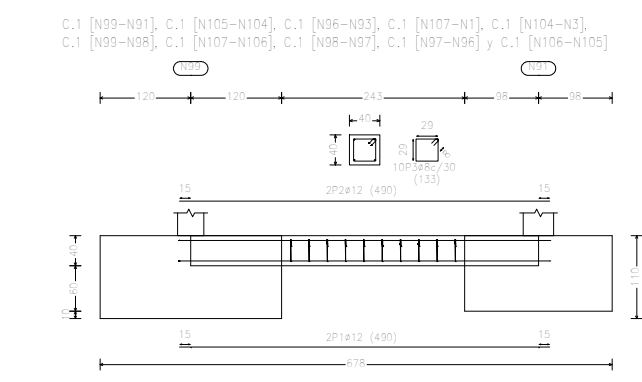
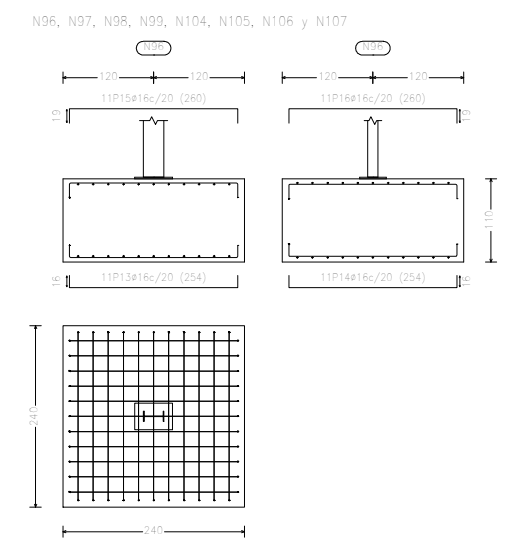
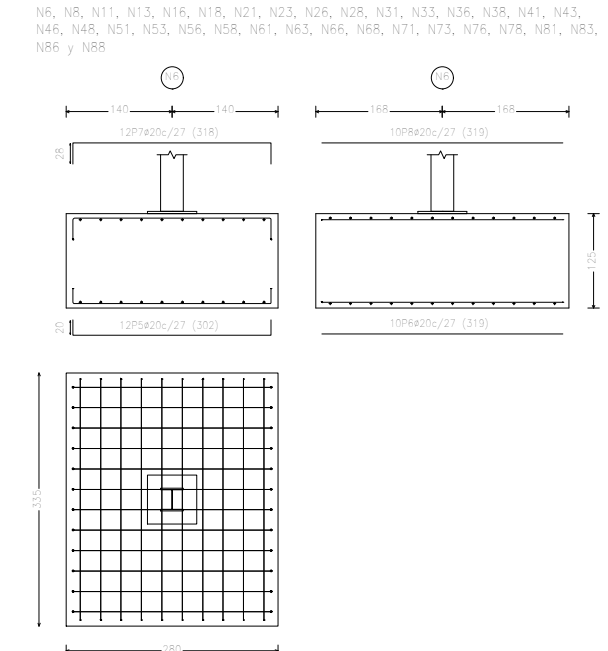
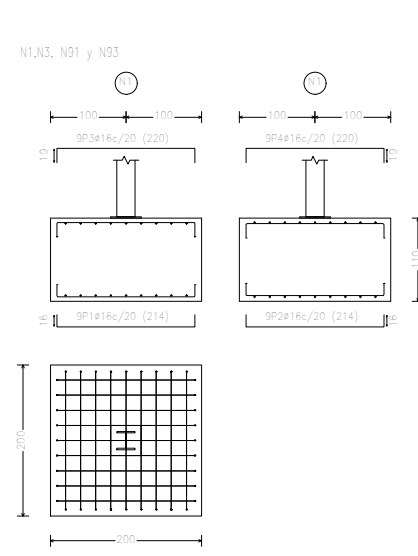
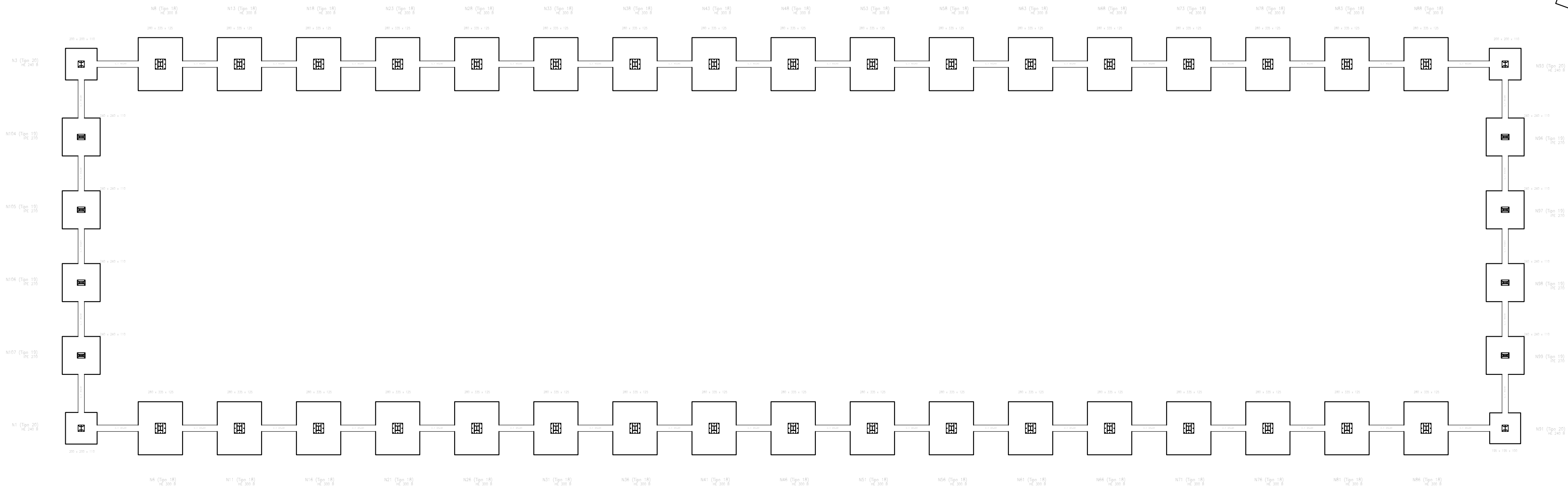
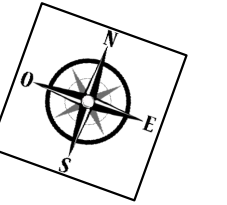


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de Castrejón de Trabancos (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR _____ Miguel Martín Temprana	ESCALA _____ Varias	Nº PLANO _____ 1
TÍTULO DEL PLANO _____ Localización y situación	ALUMNO/A: Raúl Tabera García	
TITULACIÓN _____ Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Julio 2018	FIRMA _____




Coordenadas		
Puntos	X	Y
1	318.013,79	4.569.407,03
2	318.021,50	4.569.385,75
3	317.938,21	4.569.351,66
4	317.929,49	4.569.372,95
5	317.930,65	4.569.409,12
6	317.936,59	4.569.397,55
7	317.925,02	4.569.391,62
8	317.919,09	4.569.403,19

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de Castrejón de Trabancos (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR Miguel Martín Temprana	ESCALA 1/500	N° PLANO 2
TÍTULO DEL PLANO Distribución general y replanteo	ALUMNO/A: Raúl Tabera García	
TITULACIÓN Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Julio 2018	FIRMA _____




Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N91 y N93	4 Pernos ϕ 20	Placa base (400x400x15)
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86 y N88	8 Pernos ϕ 32	Placa base (650x650x30)
N96, N97, N98, N99, N104, N105, N106 y N107	6 Pernos ϕ 20	Placa base (350x500x18)

Resumen Acero			
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, $\gamma_s=1.15$	$\phi 8$	563,9	245
	$\phi 12$	959,2	937
	$\phi 16$	1206,8	2095
	$\phi 20$	4698,8	12747
			16024



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

Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de Castrejón de Trabancos (Valladolid)



TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR: Miguel Martín Temprana

TÍTULO DEL PLANO: Cimentación

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

1/200

ESCALA

3

Nº PLANO

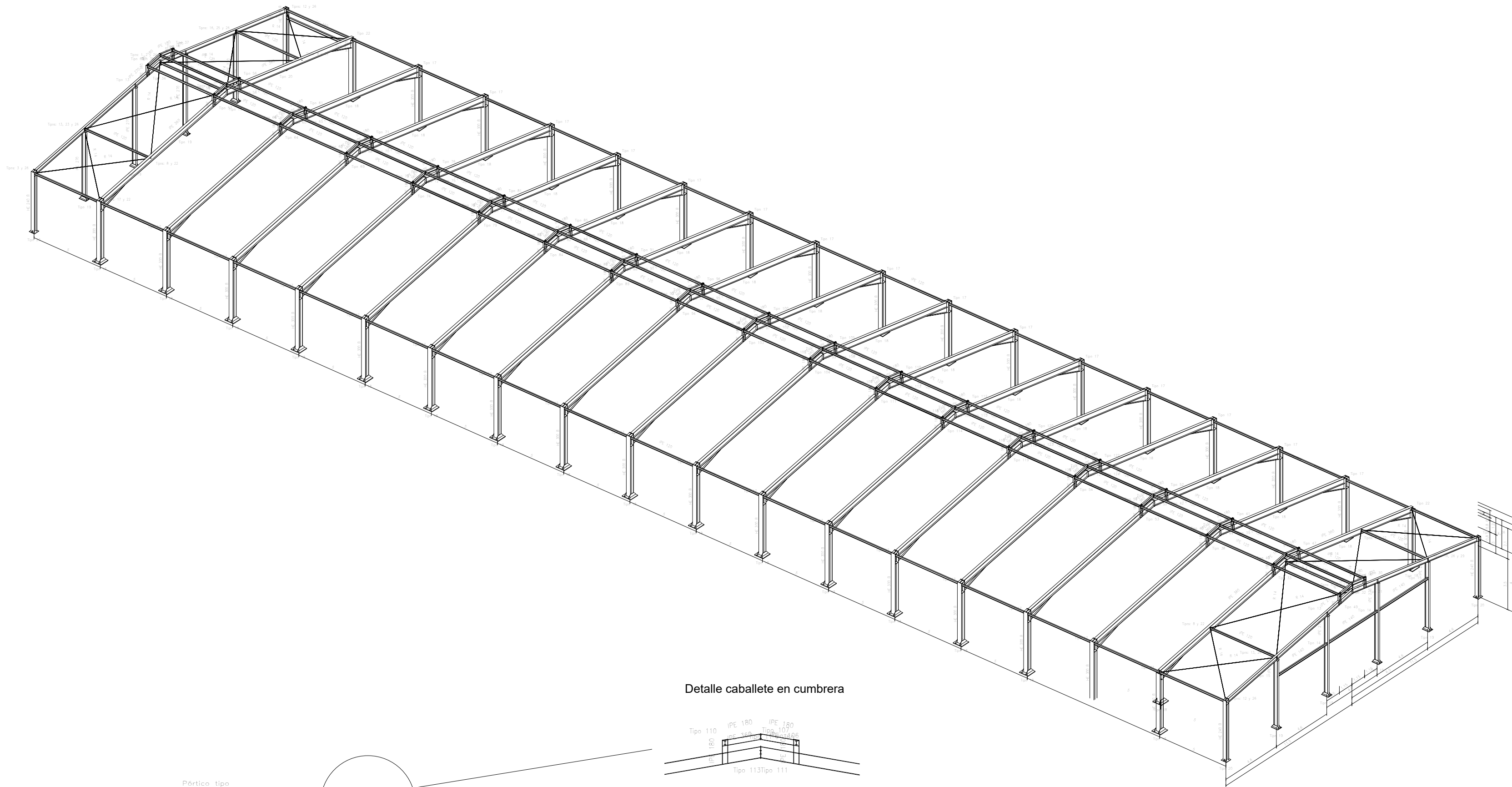
TÍTULO DEL PLANO

FECHA: Julio 2018

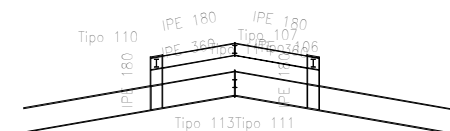
TITULACIÓN

ALUMNO/A: Raúl Tabera García

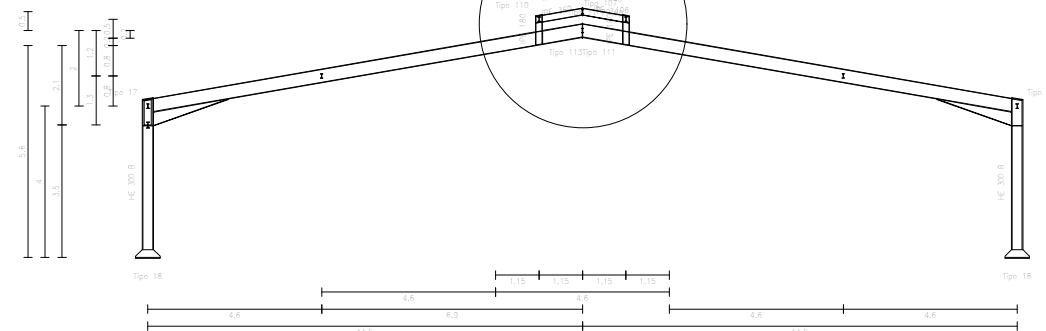
FIRMA



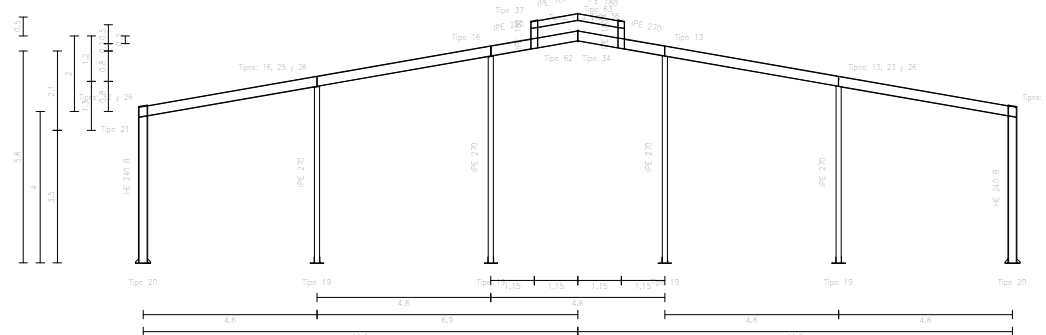
Detalle caballete en cumbrera



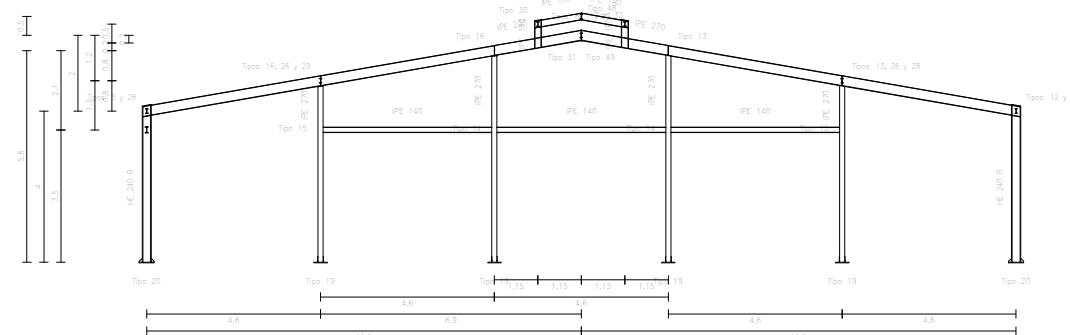
Pórtico tipo



Hastial trasero



Hastial delantero



Sistemas				
Grupo	Ejecución	Tipo	Espesor de gruta (mm)	Longitud de conexión (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	13.000
			6	13.000
			8	13.000
			10	13.000
			12	13.000
			14	13.000
En el lugar de montaje	En ángulo	4	13.000	
		6	13.000	
		8	13.000	
		10	13.000	
		12	13.000	
		14	13.000	

Carpas				
Materia	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	12	18x18x18	23,72
		18	24x24x18	37,11
		18	24x24x18	37,11
		18	24x24x18	37,11
		18	24x24x18	37,11
		18	24x24x18	37,11
	Chapas	8	18x18x18	23,72
		12	18x18x18	37,11
		18	18x18x18	23,72
		18	18x18x18	23,72

Carpas				
Materia	Tipo	Indicador (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Placa de fondo	100x8	1800	112,50

Elementos de conexión				
Tipo	Materia	Cantidad	Indicador	Indicador
Trabancos	S275	88	100x100x10	100x100x10
Arroscas	S275	88	100x100x10	100x100x10

Área de acero				
Materia	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	8	400x400x10	37,11
	Rigidizadores pasantes	14	24x24x18	37,11
	Rigidizadores pasantes	18	24x24x18	37,11
	Rigidizadores pasantes	18	24x24x18	37,11
S 400 S, ya = 1,15 (congeles)	Pernos punta	16	Ø 20 - L = 450 + 20	23,72
	Pernos punta	16	Ø 20 - L = 450 + 20	23,72
S 400 S, ya = 1,15 (congeles)	Pernos rectos	48	Ø 20 - L = 100	23,72
	Pernos rectos	48	Ø 20 - L = 100	23,72



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



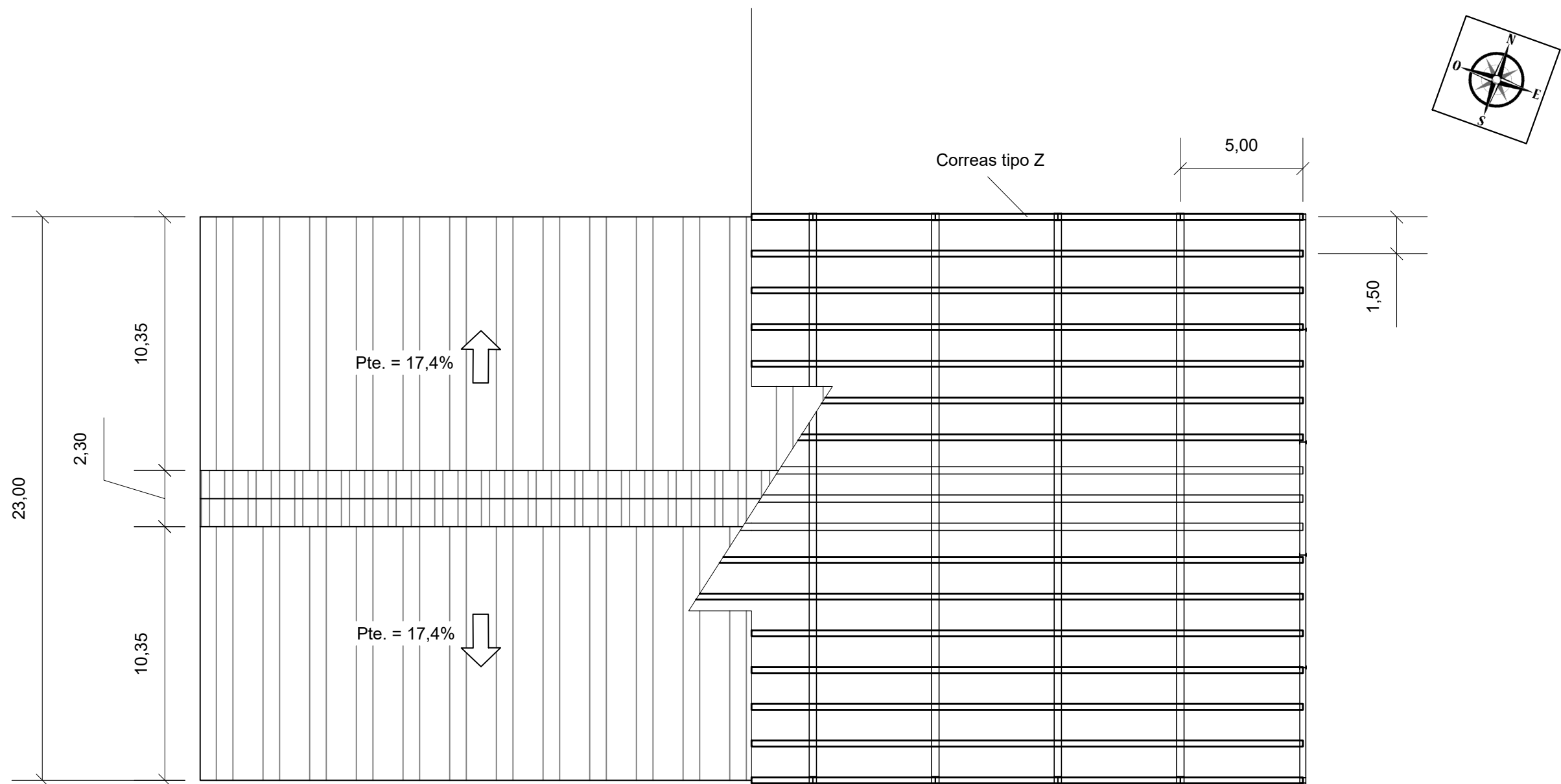
Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de Castrejón de Trabancos (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Miguel Martín Temprana	1/200	4

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Estructura metálica	Raúl Tabera García

TITULACIÓN	FECHA:	FIRMA
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Julio 2018	



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



Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de
 Castrejón de Trabancos (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

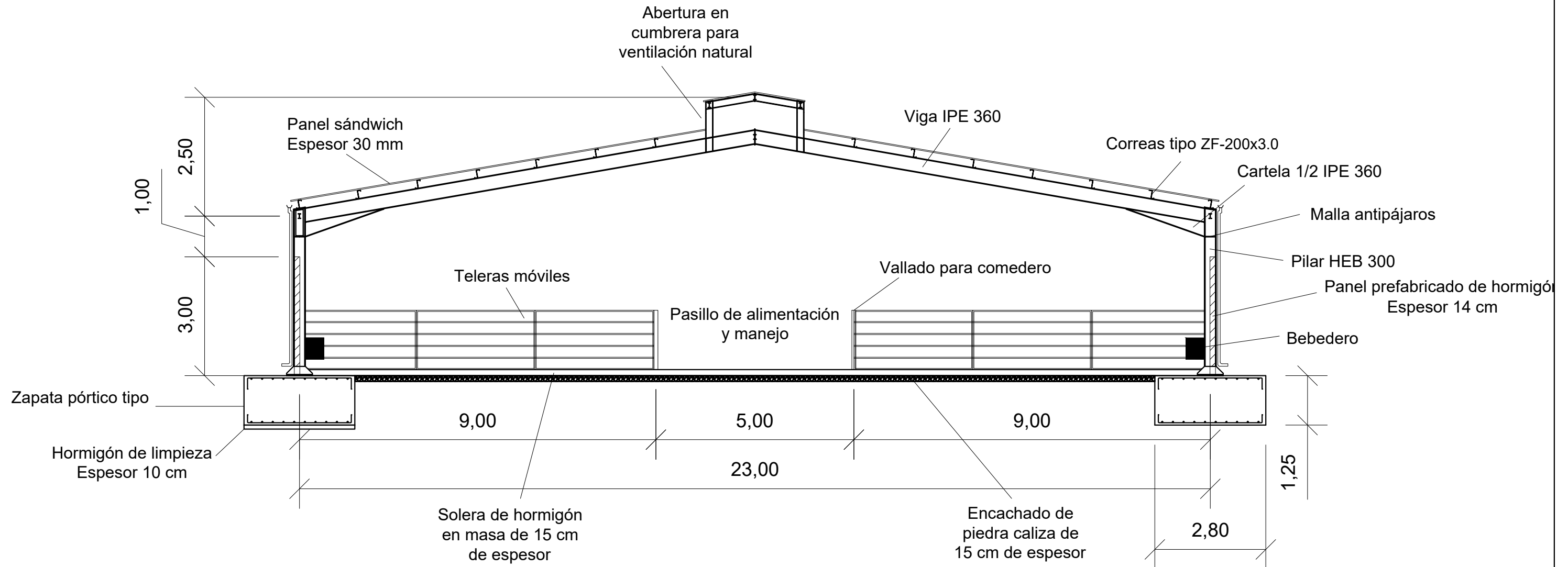
PROMOTOR Miguel Martín Temprana	ESCALA 1/200	N° PLANO 5
----------------------------------------	---------------------	-------------------

TÍTULO DEL PLANO Planta de cubierta	ALUMNO/A: Raúl Tabera García
--------------------------------------------	-------------------------------------

TITULACIÓN Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Julio 2018
------------------------------------------------------------------	--------------------------

FIRMA _____

Sección A - A'



Zapata pórtico tipo

Hormigón de limpieza
Espesor 10 cm

Solera de hormigón
en masa de 15 cm
de espesor

9,00
5,00
23,00

Encachado de
piedra caliza de
15 cm de espesor

2,80

1,25

Panel sándwich
Espesor 30 mm

Abertura en
cubriera para
ventilación natural

Viga IPE 360

Correas tipo ZF-200x3.0

Cartela 1/2 IPE 360

Malla antipájaros

Pilar HEB 300

Panel prefabricado de hormigón
Espesor 14 cm

Bebedero

Teleros móviles

Pasillo de alimentación
y manejo

Vallado para comedero



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



Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de
Castrejón de Trabancos (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

Miguel Martín Temprana

PROMOTOR

1/100

ESCALA

6

Nº PLANO

Sección constructiva

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Raúl Tabera García

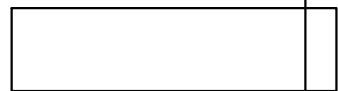
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

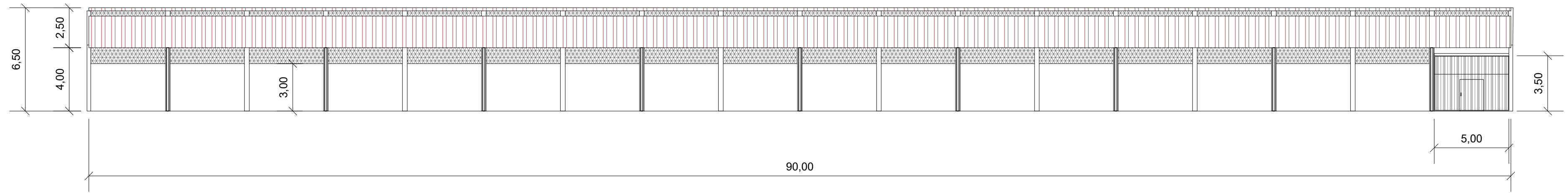
FECHA: Julio 2018

FIRMA

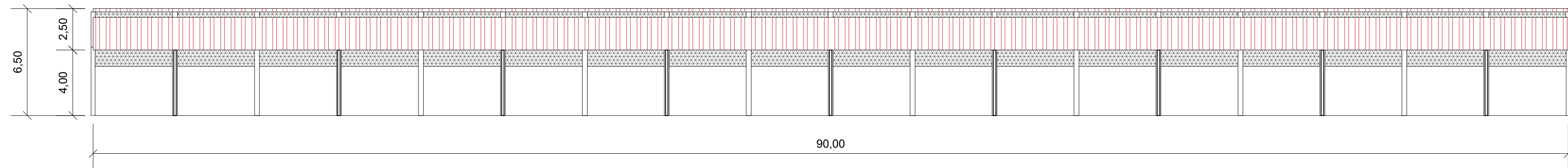
A
A'



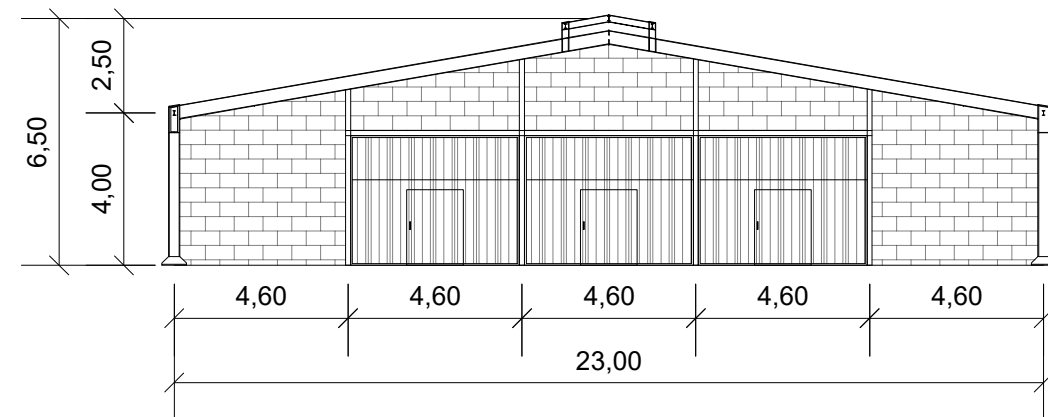
Alzado norte



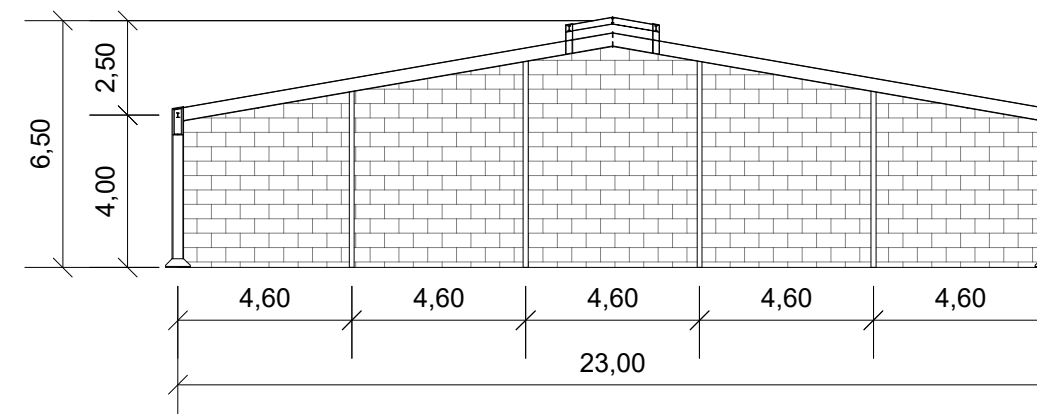
Alzado sur



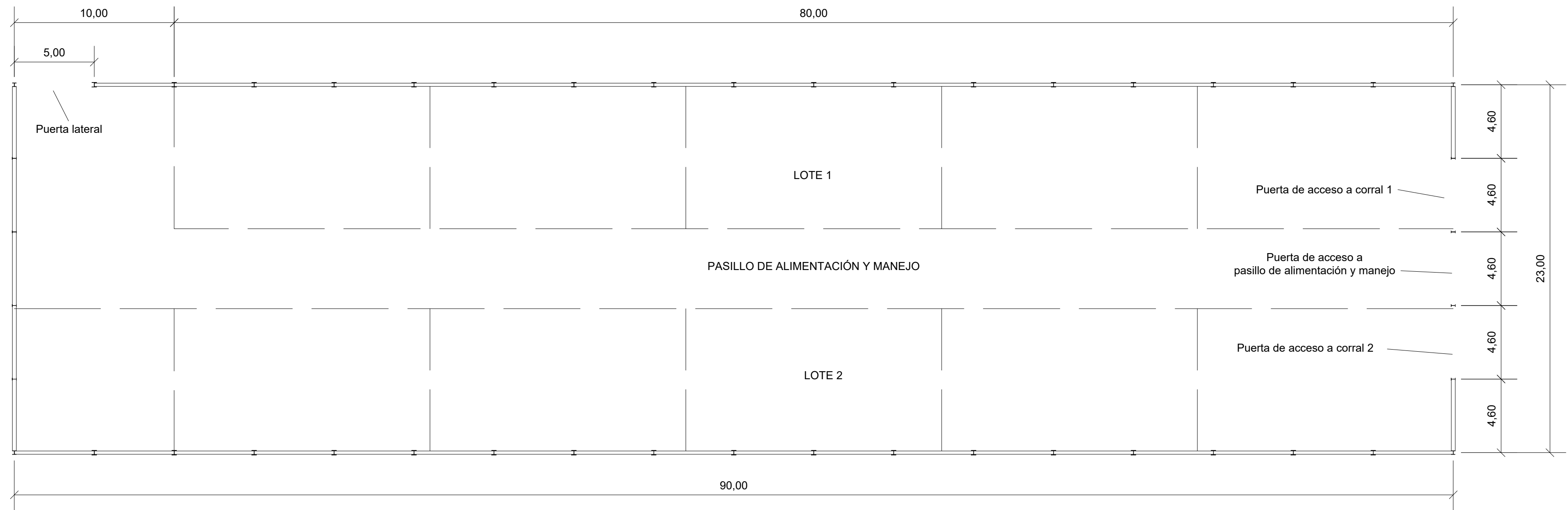
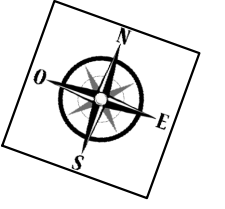
Alzado oeste



Alzado este



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)				
Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de Castrejón de Trabancos (Valladolid)				
TÍTULO DEL PROYECTO _____				
PROMOTOR Miguel Martín Temprana		ESCALA 1/200	N° PLANO 7	
TÍTULO DEL PLANO Alzados			ALUMNO/A: Raúl Tabera García	
TITULACIÓN Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural			FECHA: Julio 2018	
FIRMA _____			FIRMA _____	



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



Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de
Castrejón de Trabancos (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Miguel Martín Temprana**

ESCALA **1/200**

Nº PLANO **8**

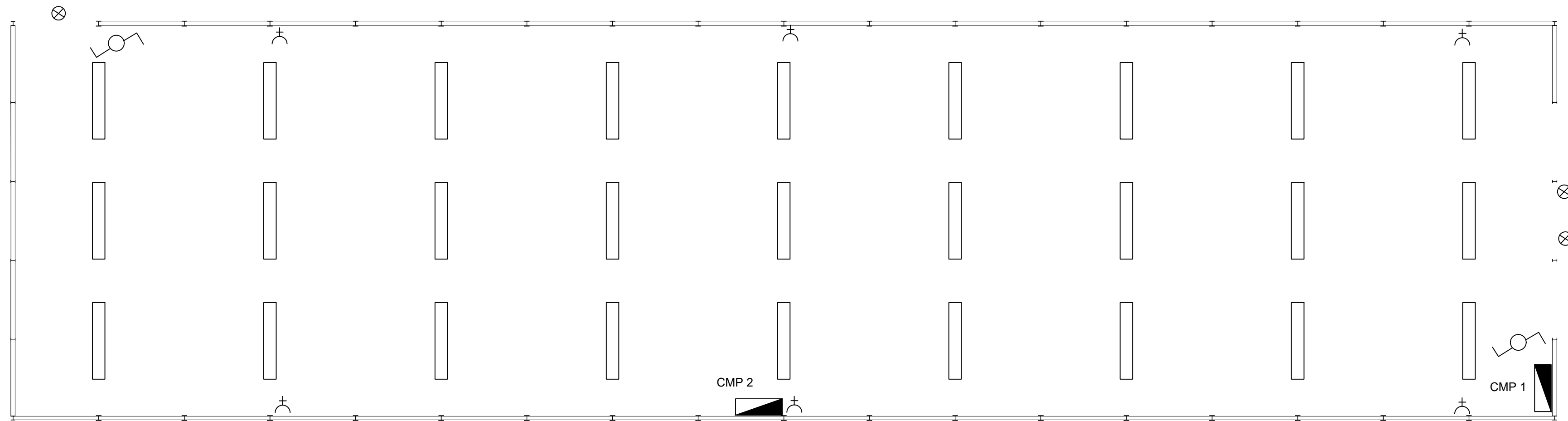
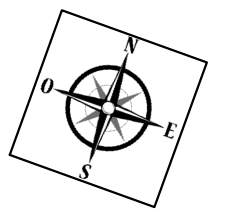
TÍTULO DEL PLANO **Planta general**

ALUMNO/A: **Raúl Tabera García**

TITULACIÓN **Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

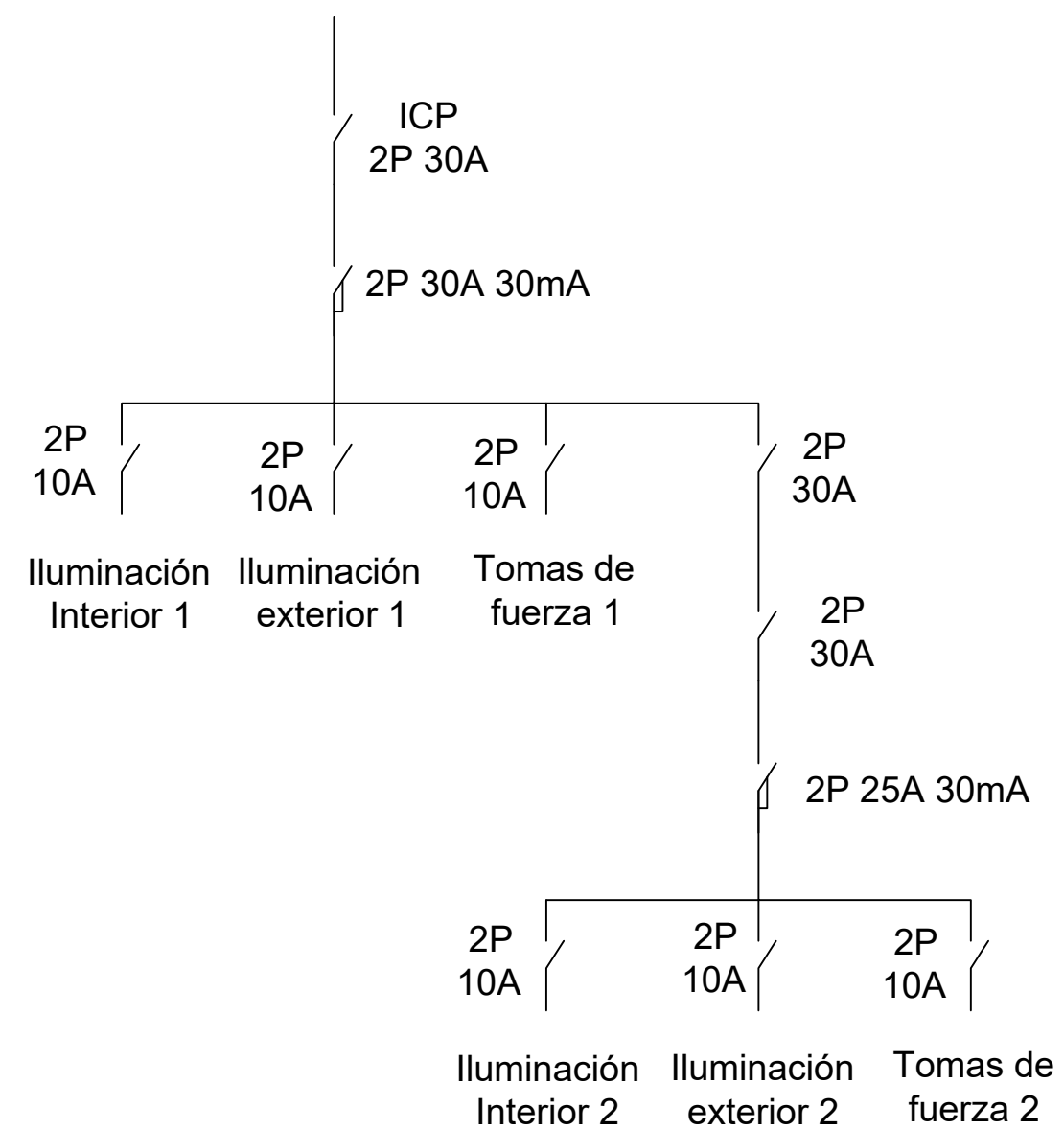
FECHA: **Julio 2018**

FIRMA _____

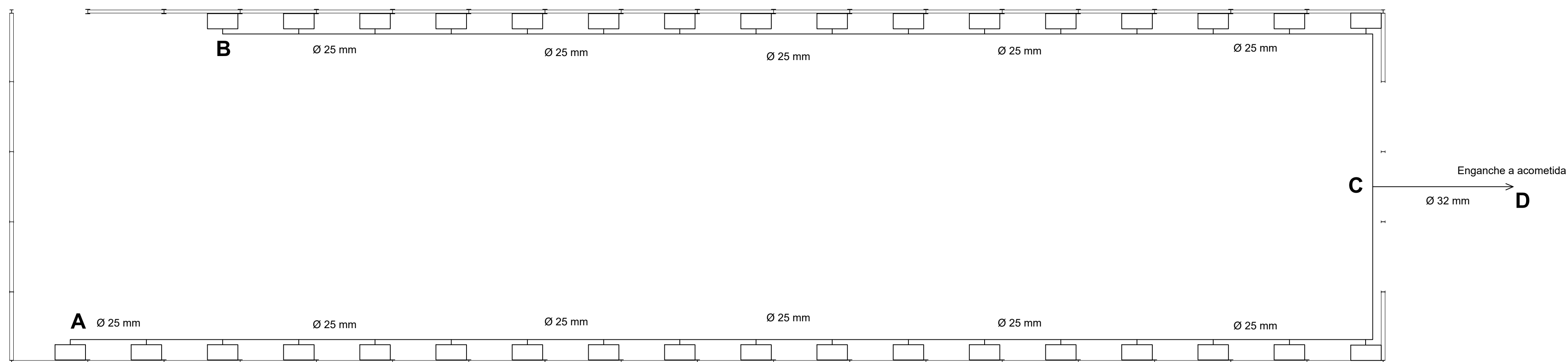
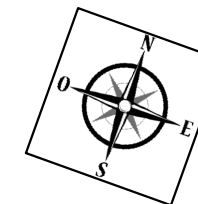



Esquema unifilar

LEYENDA ELECTRICIDAD	
	Cuadro de mando y protección
	Luminaria LED 90 W
	Proyector LED 50 W
	Toma de fuerza
	Interruptor conmutado



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de Castrejón de Trabancos (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Miguel Martín Temprana <small>PROMOTOR</small>		1/200 <small>ESCALA</small>	9 <small>Nº PLANO</small>
Instalación eléctrica <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		ALUMNO/A: Raúl Tabera García	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural <small>TITULACIÓN</small>		FECHA: Julio 2018	
		<small>FIRMA</small> _____	



 Bebedero con boya y nivel constante



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



Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de
Castrejón de Trabancos (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Miguel Martín Temprana

PROMOTOR _____

1/200

ESCALA _____

10

Nº PLANO _____

Instalación de fontanería

TÍTULO DEL PLANO _____

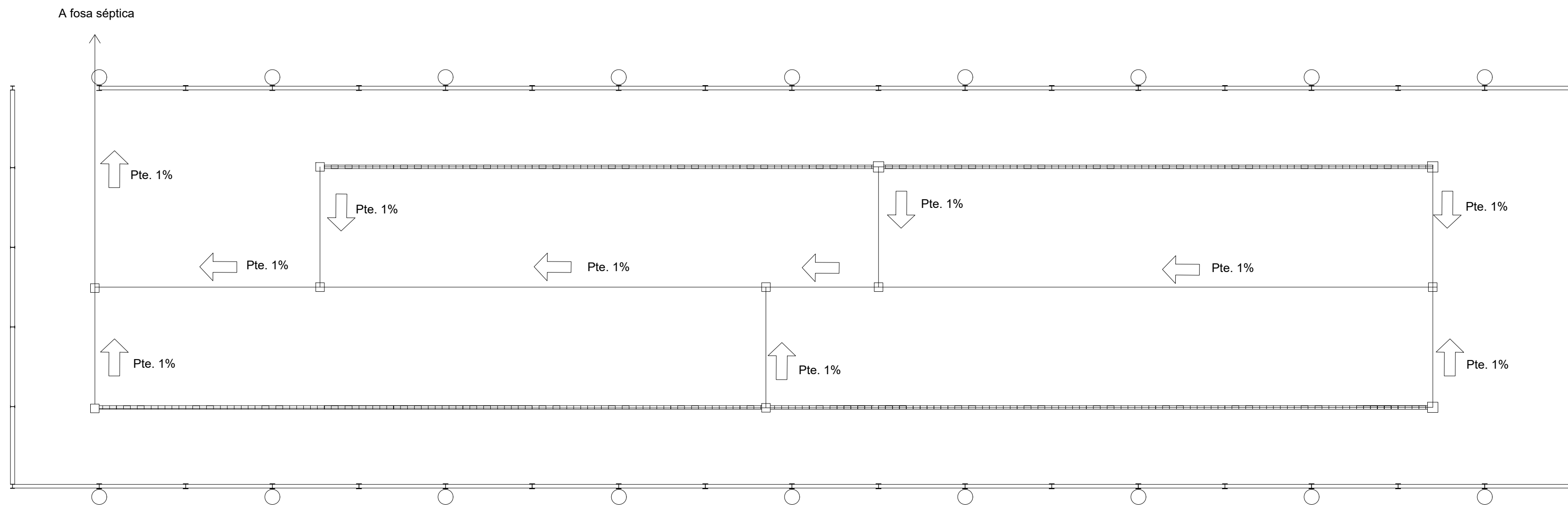
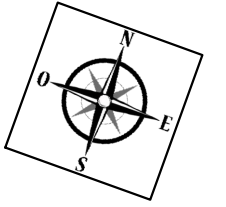
ALUMNO/A: Raúl Tabera García

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

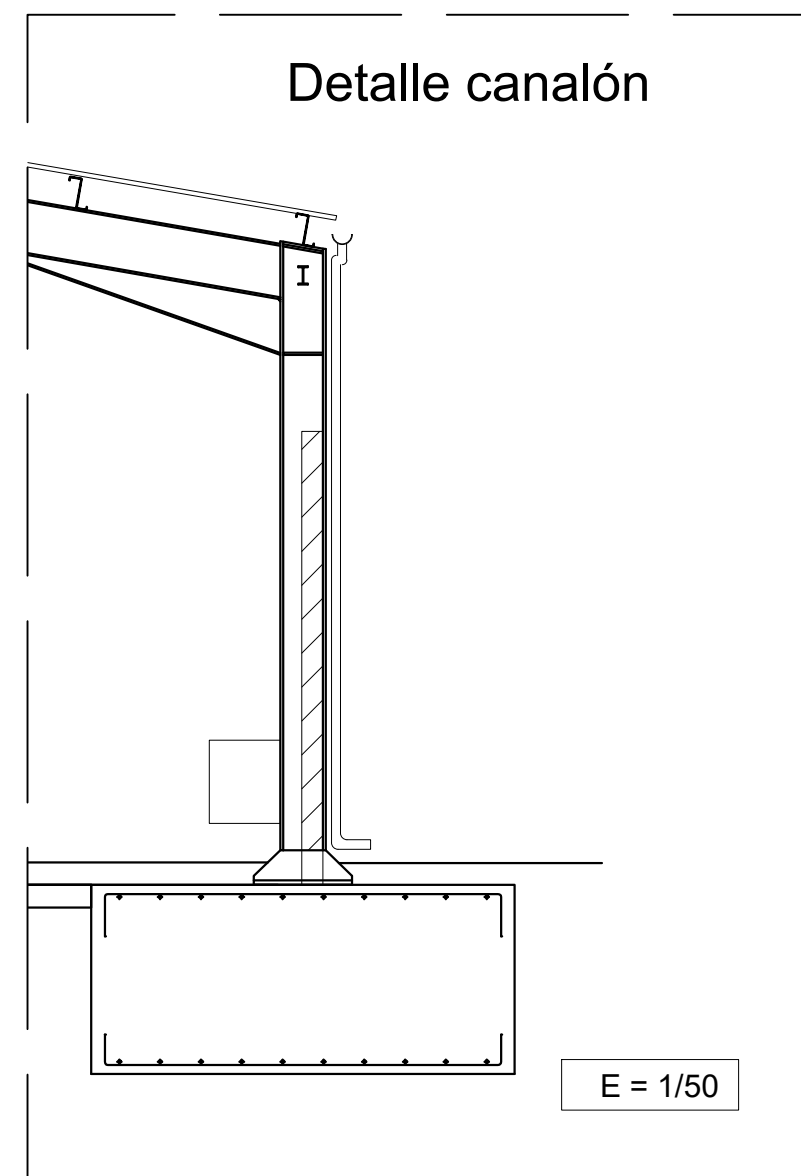
TITULACIÓN _____

FECHA: Julio 2018

FIRMA _____

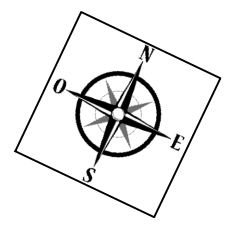
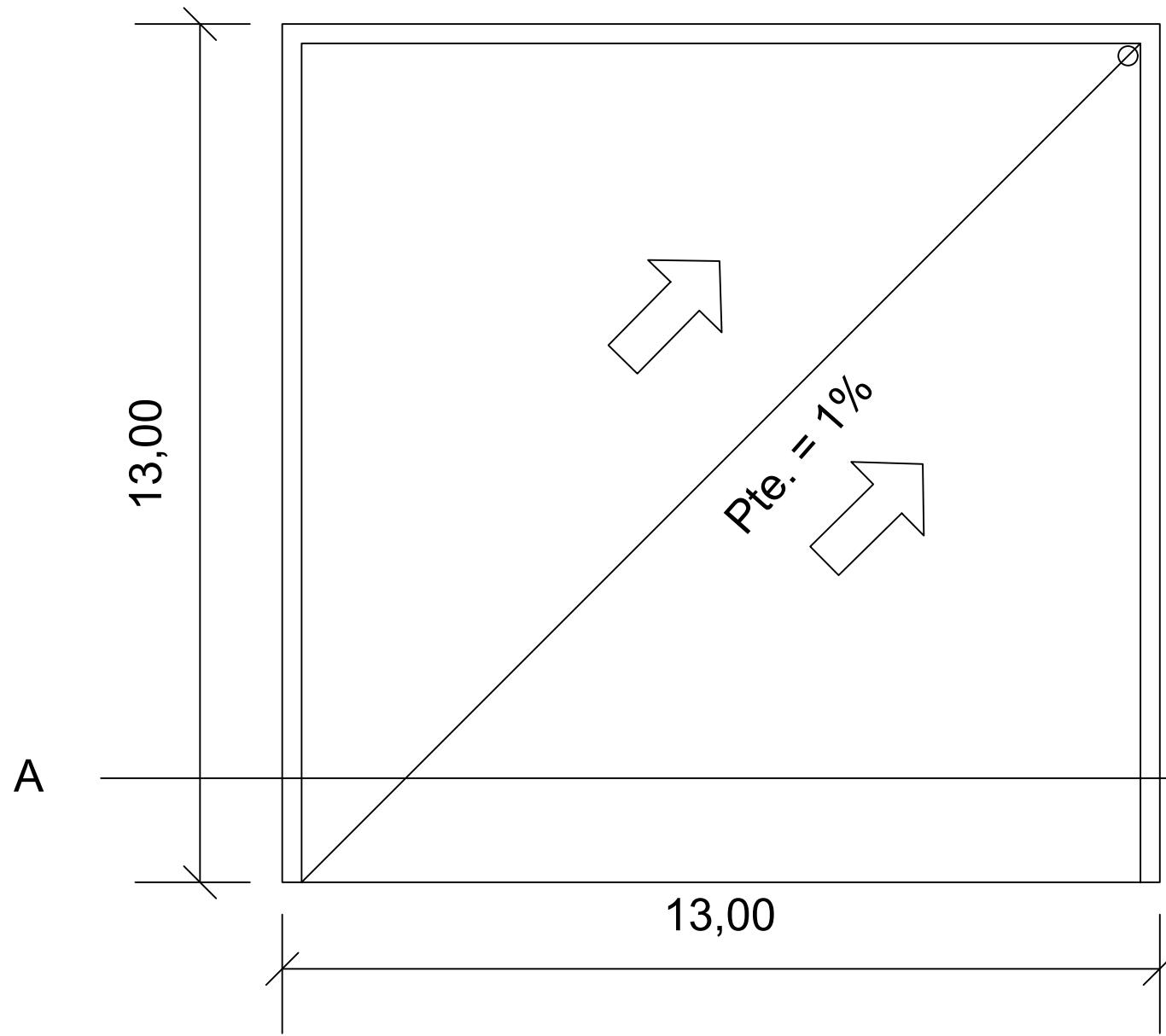


LEYENDA SANEAMIENTO	
	Bajante Ø 63 mm
	Arqueta
	Canaleta



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de Castrejón de Trabancos (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR Miguel Martín Temprana	ESCALA 1/200	N° PLANO 11	
TÍTULO DEL PLANO Instalación de saneamiento		ALUMNO/A: Raúl Tabera García	
TITULACIÓN Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FECHA: Julio 2018	
_____		_____ FIRMA _____	

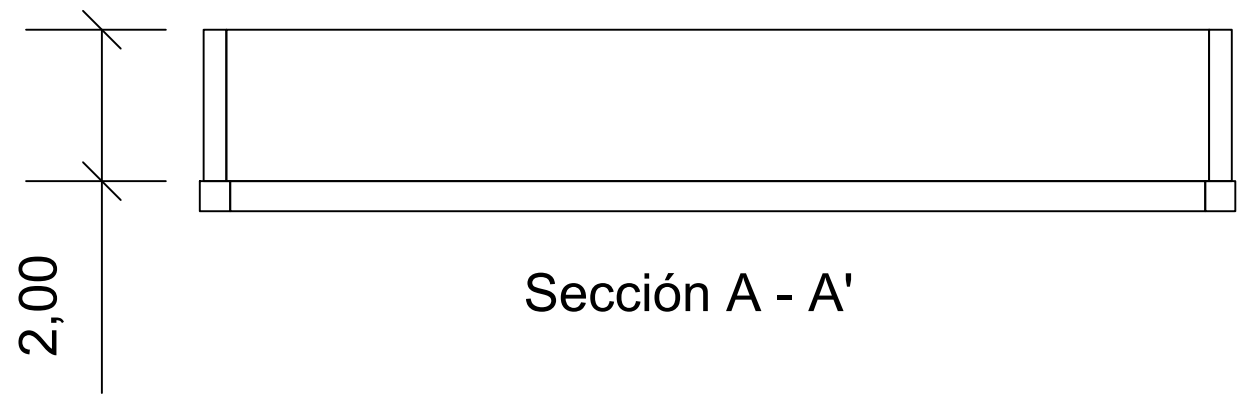
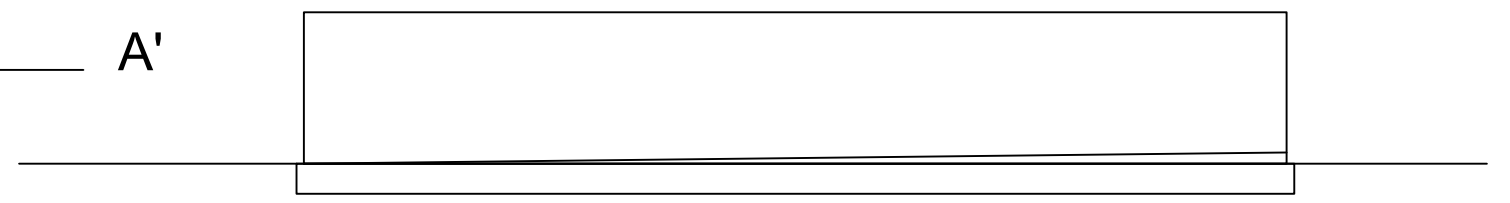
Planta



A



A'

Alzado



Sección A - A'

2,00

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de mejora de explotación de ovino de carne en el TM de Castrejón de Trabancos (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Miguel Martín Temprana _____ PROMOTOR	1/100 _____ ESCALA	12 _____ Nº PLANO	
Estercolero _____ TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Raúl Tabera García	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural _____ TITULACIÓN		FECHA: Julio 2018	
			FIRMA _____



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**DOCUMENTO III: PLIEGO DE
CONDICIONES**

**Proyecto de mejora de explotación de ovino
de carne en el TM de Castrejón de Trabancos
(Valladolid)**

Alumno: Raúl Tabera García

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Julio 2018

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de cláusulas administrativas	1
1.1. Disposiciones Generales	1
1.1.1. Disposiciones de carácter general	1
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones	1
1.1.1.2. Contrato de obra	1
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra.....	1
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico	1
1.1.1.5. Reglamentación urbanística.....	2
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.....	2
1.1.1.7. Jurisdicción competente.....	3
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.....	3
1.1.1.9. Accidentes de trabajo.....	4
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros	4
1.1.1.11. Anuncios y carteles	4
1.1.1.12. Copia de documentos	4
1.1.1.13. Suministro de materiales.....	5
1.1.1.14. Hallazgos	5
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra	5
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra.....	6
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe.....	6
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	7
1.1.2.1. Accesos y vallados.....	7
1.1.2.2. Replanteo	7
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	7
1.1.2.4. Orden de los trabajos.....	8
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas.....	8
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	9
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	9
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor	9
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra...	10
1.1.2.10. Trabajos defectuosos.....	10
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos	11
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos	11
1.1.2.13. Presentación de muestras.....	12
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	12
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	12
1.1.2.16. Limpieza de las obras	12
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas	13
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	13
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general.....	13
1.1.3.2. Recepción provisional	14
1.1.3.3. Documentación final de la obra	14
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.....	15
1.1.3.5. Plazo de garantía	15
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	15

1.1.3.7.	Recepción definitiva	16
1.1.3.8.	Prórroga del plazo de garantía	16
1.1.3.9.	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	16
1.2.	Disposiciones Facultativas	16
1.2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	16
1.2.1.1.	El promotor	17
1.2.1.2.	El proyectista	17
1.2.1.3.	El constructor o contratista	17
1.2.1.4.	El director de obra	18
1.2.1.5.	El director de la ejecución de la obra	18
1.2.1.6.	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	18
1.2.1.7.	Los suministradores de productos	19
1.2.2.	Agentes que intervienen en la obra	19
1.2.3.	Agentes en materia de seguridad y salud	19
1.2.4.	Agentes en materia de gestión de residuos	19
1.2.5.	La Dirección Facultativa	19
1.2.6.	Visitas facultativas	20
1.2.7.	Obligaciones de los agentes intervinientes	20
1.2.7.1.	El promotor	20
1.2.7.2.	El proyectista	21
1.2.7.3.	El constructor o contratista	22
1.2.7.4.	El director de obra	24
1.2.7.5.	El director de la ejecución de la obra	26
1.2.7.6.	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	28
1.2.7.7.	Los suministradores de productos	28
1.2.7.8.	Los propietarios y los usuarios	29
1.2.8.	Documentación final de obra: Libro del Edificio	29
1.2.8.1.	Los propietarios y los usuarios	29
1.3.	Disposiciones Económicas	30
1.3.1.	Definición	30
1.3.2.	Contrato de obra	30
1.3.3.	Criterio General	31
1.3.4.	Fianzas	31
1.3.4.1.	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	31
1.3.4.2.	Devolución de las fianzas	31
1.3.4.3.	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	32
1.3.5.	De los precios	32
1.3.5.1.	Precio básico	32
1.3.5.2.	Precio unitario	32
1.3.5.3.	Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	34
1.3.5.4.	Precios contradictorios	34
1.3.5.5.	Reclamación de aumento de precios	35
1.3.5.6.	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	35
1.3.5.7.	De la revisión de los precios contratados	35
1.3.5.8.	Acopio de materiales	35
1.3.6.	Obras por administración	35
1.3.7.	Valoración y abono de los trabajos	36

1.3.7.1.	Forma y plazos de abono de las obras.....	36
1.3.7.2.	Relaciones valoradas y certificaciones.....	37
1.3.7.3.	Mejora de obras libremente ejecutadas.....	37
1.3.7.4.	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	37
1.3.7.5.	Abono de trabajos especiales no contratados	38
1.3.7.6.	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	38
1.3.8.	Indemnizaciones Mutuas	38
1.3.8.1.	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	38
1.3.8.2.	Demora de los pagos por parte del promotor	38
1.3.9.	Varios	39
1.3.9.1.	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	39
1.3.9.2.	Unidades de obra defectuosas.....	39
1.3.9.3.	Seguro de las obras	39
1.3.9.4.	Conservación de la obra	39
1.3.9.5.	Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	40
1.3.9.6.	Pago de arbitrios.....	40
1.3.10.	Retenciones en concepto de garantía.....	40
1.3.11.	Plazos de ejecución: Planning de obra.....	41
1.3.12.	Liquidación económica de las obras.....	41
1.3.13.	Liquidación final de la obra.....	41
2.	Pliego de condiciones técnicas particulares	41
2.1.	Prescripciones sobre los materiales.....	41
2.1.1.	Garantías de calidad (Marcado CE).....	43
2.1.2.	Hormigones	45
2.1.2.1.	Hormigón estructural.....	45
2.1.2.1.1.	Condiciones de suministro	45
2.1.2.1.2.	Recepción y control.....	45
2.1.2.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	47
2.1.2.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra	47
2.1.2.	Aceros para hormigón armado	48
2.1.3.1.	Aceros corrugados	48
2.1.3.1.1.	Condiciones de suministro	48
2.1.3.1.2.	Recepción y control.....	48
2.1.3.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	50
2.1.3.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra	51
2.1.4.	Aceros para estructuras metálicas.....	52
2.1.4.1.	Aceros en perfiles laminados	52
2.1.4.1.1.	Condiciones de suministro	52
2.1.4.1.2.	Recepción y control.....	52
2.1.4.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	53
2.1.4.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra	53
2.1.5.	Prefabricados de cemento	53
2.1.5.1.	Bloques de hormigón	53
2.1.5.1.1.	Condiciones de suministro.....	53
2.1.5.1.2.	Recepción y control	53
2.1.5.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	54
2.1.5.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	54
2.1.6.	Aislantes e impermeabilizantes	54
2.1.6.1.	Aislantes conformados en planchas rígidas	54
2.1.6.1.1.	Condiciones de suministro	54

2.1.6.1.2. Recepción y control.....	55
2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.....	55
2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra.....	55
2.1.6. Instalaciones.....	55
2.1.7.1. Tubos de polietileno.....	55
2.1.7.1.1. Condiciones de suministro.....	55
2.1.7.1.2. Recepción y control.....	56
2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.....	57
2.1.7.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC).....	58
2.1.7.2.1. Condiciones de suministro.....	58
2.1.7.2.2. Recepción y control.....	58
2.1.7.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación.....	59
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	60
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	65
2.2.2. Cimentaciones.....	75
2.2.3. Estructuras.....	82
2.2.4. Fachadas y particiones.....	91
2.2.5. Instalaciones.....	94
2.2.6. Cubiertas.....	108
2.2.7. Gestión de residuos.....	109
2.2.8. Control de calidad y ensayos.....	111
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	114
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	117

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caer al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.

- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración

sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director del ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no

sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al

promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento

de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea

necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del

equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la

adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la

Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y

estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.

- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los

costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.

- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.

- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.

- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.2. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo,

se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.4.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Prefabricados de cemento

2.1.5.1. Bloques de hormigón

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

2.1.5.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

2.1.6. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.6.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.6.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.6. Instalaciones

2.1.7.1. Tubos de polietileno

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.7.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.7.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.7.2.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el

técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra,

siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica

sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE010: Excavación para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ADE010b: Excavación para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ADE010c: Excavación para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ANE010: Encachado en caja para base de solera de 15 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior

compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 15 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010b: Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión,

extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de

fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la capa base.

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CSV010: Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³, sin incluir encofrado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera de los pilares u otros elementos y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

- **NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/l fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/l fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CAV010: Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CHH005: Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de

fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS005b: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS005c: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 65 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAS010: Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAV010: Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHM010: Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido

con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, accesorios, colocación de pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

2.2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FFZ020: Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior de 20 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.**
- **NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado.

Unidad de obra FPP020: Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso p/p de colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FPP. Fachadas prefabricadas: Paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles está correctamente nivelada.

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.2.5. Instalaciones

Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 231 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 226 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 5 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**

- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010: Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010b: Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto

reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010c: Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010d: Cable multipolar VV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable multipolar VV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IED010: Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica enterrada para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**

Instalación y colocación de los tubos:

- **UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.**
- **ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005: Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005b: Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- **CTE. DB-HS Salubridad**

- **UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos.**
Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI008: Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1".
Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB020: Bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de Ø 60 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de 60 mm de diámetro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante abocardado, colocadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, instalada en el exterior del edificio. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISC010: Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, color gris metálico RAL 9006.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, color gris metálico RAL 9006, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.6. Cubiertas

Unidad de obra QTM010b: Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7. Gestión de residuos

Unidad de obra GCA010: Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

Clasificación: **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedarán clasificados en contenedores diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones o contenedores especiales los residuos peligrosos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

2.2.8. Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XEH016: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Control del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico del terreno con 5 calicatas mecánicas de 3 m de profundidad con extracción de 5 muestras, y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. contenido en sulfatos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estudio geotécnico del terreno compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 5 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 5 muestras del terreno. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico según UNE 103101; límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Técnicas de prospección: **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

Unidad de obra XRI090: Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Prueba de servicio parcial a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de un tramo de la red interior de suministro de agua de 250 m de longitud máxima, probando todos sus elementos. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**

- **UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los tramos de conducciones que serán objeto de la prueba se encuentran totalmente terminados y limpios, y que los puntos de consumo tienen colocados los dispositivos de cierre adecuados.

Se comprobará que sus componentes específicos, accesorios y uniones son visibles y susceptibles de ser inspeccionados.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra XRI130: Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Prueba de servicio parcial a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas que conecta con la red de saneamiento en un punto, mediante prueba hidráulica. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se

especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

**Proyecto de mejora de explotación de ovino
de carne en el TM de Castrejón de Trabancos
(Valladolid)**

Alumno: Raúl Tabera García

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Julio 2018

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

ÍNDICE

1. Acondicionamiento del terreno	1
2. Cimentaciones	2
3. Soleras	4
4. Saneamiento	4
5. Estructura	5
6. Cerramientos	7
7. Cubierta	8
8. Instalación eléctrica	8
9. Instalación de fontanería	11
10. Material ganadero	11
11. Carpintería	12
12. Estudio geotécnico	12
13. Seguridad y Salud	13
14. Gestión de residuos	13
15. Control de calidad	14

1. Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.						
		<i>Nave-aprisco</i>	1	90,000	23,000		2.070,000	
		<i>Estercolero</i>	1	13,000	13,000		169,000	
							2.239,000	2.239,000
							Total m² : 2.239,000	
1.2	M ³	Excavación para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.						
		Zapatas Nave-aprisco						
		<i>Laterales</i>	34	2,800	3,350	1,250	398,650	
		<i>Hastiales</i>	8	2,400	2,400	1,100	50,688	
		<i>Esquineras</i>	4	2,000	2,000	1,100	17,600	
							466,938	466,938
							Total m³ : 466,938	
1.3	M ³	Excavación para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.						
		Zapata Estercolero						
		<i>Zapata corrida</i>	3	13,200	0,400	0,400	6,336	
							6,336	6,336
		Vigas de atado Nave-aprisco						
		<i>Laterales</i>	36	5,000	0,400	0,400	28,800	
		<i>Hastiales</i>	10	4,600	0,400	0,400	7,360	
							36,160	36,160
							42,496	42,496

Total m³ : 42,496

1.4 M³ Excavación para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

Vaciado de la red de fontanería	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería PE100 D=32 mm</i>	1	20,000	0,100	0,100	0,200	
<i>Tubería PE100 D=25 mm</i>	1	170,000	0,150	0,150	3,825	
					4,025	4,025
Vaciado de la instalación eléctrica	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Derivación individual</i>	1	25,000	0,100	0,800	2,000	
					2,000	2,000
Vaciado de la red de saneamiento	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Arquetas de registro 38x38x50 cm</i>	7	0,380	0,380	0,500	0,505	
<i>Arquetas de registro 51x51x65 cm</i>	4	0,510	0,510	0,650	0,676	
<i>Canal de drenaje</i>	1	141,000	0,150	0,150	3,173	
<i>Tubería D=125 mm</i>	1	42,000	0,200	0,200	1,680	
<i>Tubería D=200 m</i>	1	30,000	0,200	0,200	1,200	
					7,234	7,234
					13,259	13,259
Total m³ :						13,259

2. Cimentaciones

Código	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.1	M ³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.						
		Zapatas Nave-aprisco						
		<i>Laterales</i>	34	2,800	3,350	0,100	31,892	
		<i>Hastiales</i>	8	2,400	2,400	0,100	4,608	
		<i>Esquineras</i>	4	2,000	2,000	0,100	1,600	

						38,100	38,100
	Zapata Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Zapata corrida</i>		1			0,100	0,100	
						0,100	0,100
	Vigas de atado Nave-aprisco	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Laterales</i>		36	5,000	0,400	0,100	7,200	
<i>Hastiales</i>		10	4,600	0,400	0,100	1,840	
						9,040	9,040
						47,240	47,240
Total m³ :							47,240

2.2 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.

	Zapatas Nave-aprisco	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Laterales</i>		34	2,800	3,350	1,250	398,650	
<i>Hastiales</i>		8	2,400	2,400	1,100	50,688	
<i>Esquinas</i>		4	2,000	2,000	1,100	17,600	
						466,938	466,938
Total m³ :							466,938

2.3 M³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.

	Vigas de atado Nave-aprisco	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Laterales</i>		36	5,000	0,400	0,400	28,800	
<i>Hastiales</i>		10	4,600	0,400	0,400	7,360	
						36,160	36,160
Total m³ :							36,160

2.4 M³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³, sin incluir encofrado.

	Zapata Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Zapata corrida</i>		3	13,200	0,400	0,400	6,336	

6,336	6,336
Total m³:	6,336

3. Soleras

Código Ud Descripción

3.1	M²	Encachado en caja para base de solera de 15 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.					
			Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
		<i>Nave-aprisco</i>	1	90,000	23,000	2.070,000	
		<i>Estercolero</i>	1	13,000	13,000	169,000	
						2.239,000	2.239,000
							Total m² : 2.239,000

3.2	M²	Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.					
			Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
		<i>Nave-aprisco</i>	1	90,000	23,000	2.070,000	
		<i>Estercolero</i>	1	13,000	13,000	169,000	
						2.239,000	2.239,000
							Total m² : 2.239,000

4. Saneamiento

Código Ud Descripción

4.1	M.	Canal drenaje hormigón prefabricado con rejilla galvanizada				
			Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal

<i>Línea norte</i>	64,000	64,000	
<i>Línea sur</i>	77,000	77,000	
		141,000	141,000
		Total m. :	141,000

4.2 Ud Arqueta registro 38x38x50 cm

Total ud : 7,000

4.3 Ud Arqueta registro 51x51x65 cm

Total ud : 4,000

4.4 M. Tubería enterrada PVC D=125mm

	Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
<i>Conexión con arquetas de registro 38x38x50 cm</i>	6	7,000	42,000	
			42,000	42,000
			Total m. :	42,000

4.5 M. Tubería enterrada PVC D=200mm

	Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
		30,000	30,000	
			30,000	30,000
			Total m. :	30,000

4.6 M Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, color gris metálico RAL 9006.

Total m : 180,000

4.7 M Bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de Ø 60 mm.

	Uds.	Longitud	Ancho	Parcial	Subtotal
	18	4,000		72,000	
				72,000	72,000
				Total m :	72,000

5. Estructura

Código	Ud	Descripción	Uds.	Longitud	kg/m	Parcial	Subtotal
5.1	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.					
		<i>HEB 300</i>	34	4,000	117,000	15.912,000	
		<i>HEB 240</i>	4	4,000	83,200	1.331,200	
		<i>IPE 270</i>	4	4,800	36,100	693,120	
			4	5,600	36,100	808,640	
						18.744,960	18.744,960
							Total kg : 18.744,960
5.2	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.					
		<i>IPE 360</i>	34	10,500	57,100	20.384,700	
		<i>IPE 360 cartelas</i>	34	2,000	28,550	1.941,400	
		<i>IPE 270</i>	4	10,500	36,100	1.516,200	
		<i>IPE 180</i>	38	0,500	18,800	357,200	
			38	1,170	18,800	835,848	
		<i>IPE 160</i>	1	5,000	15,800	79,000	
		<i>IPE 140</i>	3	4,600	12,900	178,020	
		<i>IPE 120</i>	96	5,000	10,400	4.992,000	
						30.284,368	30.284,368
							Total kg : 30.284,368
5.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.					
							Total Ud : 34,000
5.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.					
							Total Ud : 4,000
5.5	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.					

Total Ud : 8,000

5.6 M. Correa perfil Tipo Z

	Uds.	Longitud	kg/m	Parcial	Subtotal
ZF-200x3.0	16	90,000	8,600	12.384,000	
				12.384,000	12.384,000
				Total m. : 12.384,000	

6. Cerramientos

Código Ud Descripción

6.1 M² Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal.

	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
Paredes norte	1	80,000	3,000	240,000	
Pared sur	1	90,000	3,000	270,000	
				510,000	510,000
				Total m² : 510,000	

6.2 M² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.

	Uds.	Superficie	Parcial	Subtotal
Pared frontal	1	67,750	67,750	
Pared trasera	1	115,000	115,000	
			182,750	182,750
			Total m² : 182,750	

6.3 M2 Malla antipájaros de acero inoxidable

	Uds.	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
Pared	2	90,000	1,000	180,000	

<i>Caballote de la cumbrera</i>	2	90,000	0,500	90,000		
					270,000	270,000
Total m2 :						270,000

- 6.4 **M³ Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Pared frontal</i>	1	13,000	0,300	2,000	7,800	
<i>Paredes laterales</i>	2	13,000	0,300	2,000	15,600	
					23,400	23,400
Total m³ :						23,400

7. Cubierta

Código Ud Descripción

- 7.1 **M² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
<i>Cubierta Nave-aprisco</i>					
<i>Faldones</i>	2	90,000	10,500	1.890,000	
<i>Caballote para ventilación</i>	2	90,000	1,170	210,600	
				2.100,600	2.100,600
Total m² :					2.100,600

8. Instalación eléctrica

Código Ud Descripción

8.1	M Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.			
			Total m :	25,000
8.2	Ud Cuadro General de Mando y Protección Principal (CGMP-A)			
			Total ud :	1,000
8.3	Ud Cuadro General de Mando y Protección Secundario (CGMP-B)			
			Total ud :	1,000
8.4	M Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).			
		Uds. Longitud	Parcial	Subtotal
	<i>Circuito 1: Alumbrado interior de la nave A</i>	1 139,000	139,000	
	<i>Circuito 2: Alumbrado interior de la nave B</i>	1 113,000	113,000	
			252,000	252,000
			Total m :	252,000
8.5	M Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).			
		Uds. Longitud	Parcial	Subtotal
	<i>Circuito 3: Alumbrado exterior A</i>	1 8,500	8,500	
	<i>Circuito 4: Alumbrado exterior B</i>	1 64,000	64,000	
			72,500	72,500
			Total m :	72,500
8.6	M Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).			
		Uds. Longitud	Parcial	Subtotal

<i>Circuito 5: Tomas de fuerza en el interior de la nave A</i>	1	92,000	92,000	
<i>Circuito 6: Tomas de fuerza en el interior de la nave B</i>	1	51,000	51,000	
			<u>143,000</u>	143,000

Total m : 143,000

- 8.7 M Cable multipolar VV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

Total m : 25,000

- 8.8 M Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

	Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
<i>Circuito 1: Alumbrado interior de la nave A</i>	1	139,000	139,000	
<i>Circuito 2: Alumbrado interior de la nave B</i>	1	113,000	113,000	
<i>Circuito 3: Alumbrado exterior A</i>	1	8,500	8,500	
<i>Circuito 4: Alumbrado exterior B</i>	1	64,000	64,000	
<i>Circuito 5: Tomas de fuerza en el interior de la nave A</i>	1	92,000	92,000	
<i>Circuito 6: Tomas de fuerza en el interior de la nave B</i>	1	51,000	51,000	
			<u>467,500</u>	467,500

Total m : 467,500

- 8.9 Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 231 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².**

Total Ud : 1,000

- 8.10 Ud Base de enchufe para montaje superficial 16 A. 2P+T.T.**

Total ud : 6,000

- 8.11 Ud Campana lineal LED 90 W**

Total ud : 27,000

- 8.12 Ud Proyector LED 50 W Luz fría**

Total ud : 3,000

9. Instalación de fontanería

Código	Ud	Descripción				
9.1	M	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.				
			Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
		<i>Línea de bebederos norte</i>	1	80,000	80,000	
		<i>Línea de bebederos sur</i>	1	90,000	90,000	
		<i>Empalme al bebedero</i>	35	0,500	17,500	
					187,500	187,500
					Total m :	187,500
9.2	M	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.				
			Uds.	Lóngitud	Parcial	Subtotal
		<i>Línea de enganche a tubería de distribución principal</i>	1	20,000	20,000	
					20,000	20,000
					Total m :	20,000
9.3	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1".				
					Total Ud :	35,000

10. Material ganadero

Código	Ud	Descripción				
10.1	M	Teleras				
			Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
		<i>Corral norte</i>	5	9,000	45,000	
		<i>Corral sur</i>	5	9,000	45,000	

90,000 90,000

Total m : 90,000

10.2 M Vallado para comedero corrido

	Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
<i>Corral norte</i>	1	80,000	80,000	
<i>Corral sur</i>	1	90,000	90,000	
			170,000	170,000
			Total m :	170,000

10.3 Ud Bebedero para ovino individual con boya y nivel constante

Total Ud : 35,000

10.4 Ud Manga de manejo para ganado ovino

Total Ud : 1,000

11. Carpintería

Código Ud Descripción

11.1 M2 Puerta basculante articulada con contrapesos

	Uds.	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Puertas frontales</i>	3	4,500	3,500	47,250	
<i>Puerta lateral</i>	1	5,000	3,500	17,500	
				64,750	64,750
				Total m2 :	64,750

12. Estudio geotécnico

Código Ud Descripción

12.1	Ud Estudio geotécnico del terreno con 5 calicatas mecánicas de 3 m de profundidad con extracción de 5 muestras, y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. contenido en sulfatos.	Total Ud : 1,000
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

13. Seguridad y Salud

Código	Ud	Descripción
13.1	Ud	Presupuesto de seguridad y salud
		Total Ud :

14. Gestión de residuos

Código	Ud	Descripción		
14.1	M³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.		
			M3	Parcial Subtotal
		<i>Hormigón</i>	13,66	13,660
		<i>RCD de naturaleza pétreo</i>	4,09	4,090
		<i>Basuras</i>	51,12	51,120
		<i>Plásticos</i>	0,43	0,430
		<i>Papel y cartón</i>	0,14	0,140
		<i>Metales</i>	1,94	1,940
		<i>Madera</i>	1,81	1,810
				73,190 73,190
				Total m³ : 73,190

14.2 M³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

	Uds.	Parcial	Subtotal
<i>Vaciado de zapatas</i>	466,938	466,938	
<i>Vaciado de vigas de atado</i>	42,496	42,496	
<i>Vaciado de instalaciones</i>	13,259	13,259	
		522,693	522,693
		Total m³ :	522,693

15. Control de calidad

Código	Ud	Descripción	
15.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	Total Ud : 3,000
15.2	Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.	Total Ud : 1,000
15.3	Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.	Total Ud : 1,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Proyecto de mejora de explotación de ovino
de carne en el TM de Castrejón de Trabancos
(Valladolid)

Alumno: Raúl Tabera García

Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas

Julio 2018

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Cuadro de precios Nº 1	1
2. Cuadro de precios Nº 2	10
3. Presupuestos parciales.....	31
4. Presupuesto general y resumen general de presupuestos	41

1. Cuadro de precios Nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	1,05 €	UN EURO CON CINCO CÉNTIMOS
1.2	m ³ Excavación para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	35,16 €	TREINTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.3	m ³ Excavación para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	23,92 €	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.4	m ³ Excavación para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	44,55 €	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	2 Cimentaciones		
2.1	m ³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	65,71 €	SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/l fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	127,42 €	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.3	m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/l fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	136,11 €	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.4	m ³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	172,38 €	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
	3 Soleras		
3.1	m ² Encachado en caja para base de solera de 15 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	7,00 €	SIETE EUROS
3.2	m ² Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	16,62 €	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	4 Saneamiento		
	4.1 Red de Evacuación de Aguas Residuales		
4.1.1	m. Canal drenaje hormigón prefabricado con rejilla galvanizada	39,08 €	TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
4.1.2	ud Arqueta registro 38x38x50 cm	45,14 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
4.1.3	ud Arqueta registro 51x51x65 cm	52,80 €	CINCuenta Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.1.4	m. Tubería enterrada PVC D=125mm	10,17 €	DIEZ EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
4.1.5	m. Tubería enterrada PVC D=200mm	14,14 €	CATORCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	4.2 Red de Evacuación de Aguas Pluviales		
4.2.1	m Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, color gris metálico RAL 9006.	97,93 €	NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2.2	m Bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de Ø 60 mm.	58,81 €	CINCuenta Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	5 Estructura		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1	kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,08 €	DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
5.2	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,08 €	DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
5.3	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.	269,80 €	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
5.4	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	47,71 €	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
5.5	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.	76,37 €	SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.6	m. Correa perfil Tipo Z	9,37 €	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	6 Cerramiento		
	6.1 Nave-aprisco		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1.1	m ² Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal.	72,37 €	SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.2	m ² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.	24,15 €	VEINTICUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
6.1.3	m ² Malla antipájaros de acero inoxidable	5,82 €	CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	6.2 Estercolero		
6.2.1	m ³ Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.	229,30 €	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
	7 Cubierta		
7.1	m ² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.	27,02 €	VEINTISIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
	8 Instalación eléctrica		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	m Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.	11,31 €	ONCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
8.2	ud Cuadro General de Mando y Protección Principal (CGMP-A)	210,41 €	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
8.3	ud Cuadro General de Mando y Protección Secundario(CGMP-B)	210,41 €	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
8.4	m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).	5,11 €	CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
8.5	m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).	3,79 €	TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.6	m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).	6,57 €	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.7	m Cable multipolar VV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	5,41 €	CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
8.8	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,05 €	TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8.9	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 231 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	914,38 €	NOVECIENTOS CATORCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.10	ud Base de enchufe para montaje superficial 16 A. 2P+T.T.	7,23 €	SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
8.11	ud Campana lineal LED 90 W	107,44 €	CIENTO SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.12	ud Proyector LED 50 W Luz fría	45,71 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	9 Instalación de fontanería		
9.1	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.	4,54 €	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.	5,87 €	CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.3	Ud Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1".	17,45 €	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	10 Material ganadero		
10.1	m Teleras	16,33 €	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2	m Vallado para comedero corrido	53,20 €	CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
10.3	Ud Bebedero para ovino individual con boya y nivel constante	47,37 €	CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.4	Ud Manga de manejo para ganado ovino	772,50 €	SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	11 Carpintería		
11.1	m2 Puerta basculante articulada con contrapesos	101,59 €	CIENTO UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	12 Estudio geotécnico		
12.1	Ud Estudio geotécnico del terreno con 5 calicatas mecánicas de 3 m de profundidad con extracción de 5 muestras, y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. contenido en sulfatos.	1.380,66 €	MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	13 Seguridad y Salud		
13.1	Presupuesto de seguridad y salud.	3.136,79 €	TRES MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	14 Gestión de residuos		
14.1	m ³ Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	2,58 €	DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2	m ³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	4,17 €	CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	15 Control de Calidad		
15.1	Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	76,00 €	SETENTA Y SEIS EUROS
15.2	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.	194,91 €	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
15.3	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.	286,92 €	DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

2. Cuadro de precios Nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,12 0,88 0,02 0,03	1,05
1.2	m ³ Excavación para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,11 24,36 0,67 1,02	35,16
1.3	m ³ Excavación para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,51 19,25 0,46 0,70	23,92

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4	m ³ Excavación para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.		
	<i>Mano de obra</i>	7,71	
	<i>Maquinaria</i>	34,69	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,85	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,30	
			44,55
2 Cimentaciones			
2.1	m ³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.		
	<i>Mano de obra</i>	3,51	
	<i>Materiales</i>	59,04	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,25	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,91	
			65,71
2.2	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado.		
	<i>Mano de obra</i>	8,59	
	<i>Materiales</i>	112,69	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,43	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,71	127,42
2.3	m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado.		
	<i>Mano de obra</i>	11,43	
	<i>Materiales</i>	118,13	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,59	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,96	
			136,11
2.4	m ³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m ³ , sin incluir encofrado.		
	<i>Mano de obra</i>	9,68	
	<i>Materiales</i>	154,40	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,02	
			172,38
3 Soleras			
3.1	m ² Encachado en caja para base de solera de 15 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Mano de obra</i>	2,91	
	<i>Maquinaria</i>	0,95	
	<i>Materiales</i>	2,81	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,13	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,20	
			7,00
3.2	m ² Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	<i>Mano de obra</i>	4,64	
	<i>Maquinaria</i>	1,24	
	<i>Materiales</i>	9,94	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,32	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,48	
			16,62
4 Saneamiento			
4.1 Red de Evacuación de Aguas Residuales			

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1.1	m. Canal de drenaje superficial para zonas de carga ligera (áreas peatonales, parques, etc.), formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 100x14,1x12,5 cm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada, tipo domiciliario, colocadas sobre una base de hormigón en masa HM-12,5/B/20, incluso con rejilla de acero galvanizado y p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, totalmente montado y nivelado.		
	<i>Mano de obra</i>	6,33	
	<i>Materiales</i>	31,61	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,14	
			39,08
4.1.2	ud Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	<i>Mano de obra</i>	23,81	
	<i>Materiales</i>	20,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,31	
			45,14
4.1.3	ud Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	<i>Mano de obra</i>	26,98	
	<i>Materiales</i>	24,28	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,54	52,80
4.1.4	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,10 7,77 0,30	10,17
4.1.5	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,10 11,63 0,41	14,14
	4.2 Red de Evacuación de Aguas Pluviales		
4.2.1	m Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, color gris metálico RAL 9006. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	8,24 84,98	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Medios auxiliares</i>	1,86	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,85	
			97,93
4.2.2	m Bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de Ø 60 mm.		
	<i>Mano de obra</i>	2,95	
	<i>Materiales</i>	53,03	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,12	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,71	
			58,81
5 Estructura			
5.1	kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	<i>Mano de obra</i>	0,65	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	1,28	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,04	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
			2,08
5.2	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	0,65 0,05 1,28 0,04 0,06	2,08
5.3	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	83,16 0,06 173,58 5,14 7,86	269,80
5.4	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	16,78 0,06 28,57 0,91	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,39	47,71
5.5	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.		
	<i>Mano de obra</i>	28,06	
	<i>Maquinaria</i>	0,06	
	<i>Materiales</i>	44,58	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,45	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,22	
			76,37
5.6	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo z, i/p.p. De despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada		
	<i>Mano de obra</i>	2,82	
	<i>Materiales</i>	6,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,27	
			9,37
6 Cerramiento			
6.1 Nave-aprisco			
6.1.1	m ² Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,78</p> <p>10,57</p> <p>50,53</p> <p>1,38</p> <p>2,11</p>	<p>72,37</p>
6.1.2	<p>m² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>12,28</p> <p>10,49</p> <p>0,68</p> <p>0,70</p>	<p>24,15</p>
6.1.3	<p>m² Malla antipájaros fabricada en acero inoxidable. Cuadros de 19x19 mm Diámetro de alambre : 0,9 mm</p> <p>Calidad inox. AISI-304. Totalmente instalada.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,91</p> <p>2,63</p> <p>0,11</p> <p>0,17</p>	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			5,82
6.2 Estercolero			
6.2.1	m ³ Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.		
	<i>Mano de obra</i>	92,87	
	<i>Materiales</i>	125,38	
	<i>Medios auxiliares</i>	4,37	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	6,68	
			229,30
7 Cubierta			
7.1	m ² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.		
	<i>Mano de obra</i>	2,51	
	<i>Materiales</i>	23,21	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,51	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,79	
			27,02
8 Instalación eléctrica			

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.1	m Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.		
	<i>Mano de obra</i>	3,28	
	<i>Maquinaria</i>	0,36	
	<i>Materiales</i>	7,12	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,22	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,33	
			11,31
8.2	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	5,72	
	<i>Materiales</i>	198,56	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	6,13	
			210,41
8.3	ud Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	5,72	
	<i>Materiales</i>	198,56	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	6,13	210,41
8.4	m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,45 4,41 0,10 0,15	5,11
8.5	m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,45 3,16 0,07 0,11	3,79
8.6	m Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,45</p> <p>5,80</p> <p>0,13</p> <p>0,19</p>	<p>6,57</p>
8.7	<p>m Cable multipolar VV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,17</p> <p>3,98</p> <p>0,10</p> <p>0,16</p>	<p>5,41</p>
8.8	<p>m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,41</p> <p>1,49</p> <p>0,06</p> <p>0,09</p>	<p>3,05</p>
8.9	<p>Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 231 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².</p>		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	206,08 664,26 17,41 26,63	914,38
8.10	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	 2,86 4,16 0,21	7,23
8.11	ud Campana lineal LED 90 W <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	 6,60 95,66 2,05 3,13	107,44
8.12	ud Luminaria de superficie con protección IP65 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en gris. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	 8,80 34,71	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Medios auxiliares</i>	0,87	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,33	
			45,71
9 Instalación de fontanería			
9.1	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.		
	<i>Mano de obra</i>	1,89	
	<i>Materiales</i>	2,43	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,13	
			4,54
9.2	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.		
	<i>Mano de obra</i>	2,30	
	<i>Materiales</i>	3,29	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,11	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,17	
			5,87
9.3	Ud Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1".		
	<i>Mano de obra</i>	5,59	

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,02 0,33 0,51	17,45
10 Material ganadero			
10.1	m Telera de 110 cm de altura y 200 cm de largo, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de D=40x2 mm, inferior de D=40x2 mm y tres tubos intermedios de D=40x1 mm dispuestos horizontalmente, sobre montantes verticales de 80x40x2 mm cada dos metros para anclaje, soldados entre sí, elaborada en taller. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	15,85 0,48	16,33
10.2	m Vallado para comedero corrido <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7,65 44,00 1,55	53,20
10.3	Ud Bebedero de aluminio para ovejas. Consta de una cazoleta en aluminio de fundición pintado y protector de boya de alto impacto. Para su anclaje dispone de dos puntos, pudiéndose anclar tanto a la tubería con el uso de la abrazadera como a la pared. Tiene tapón de desagüe para una mayor limpieza. Incluye instalación. Sus dimensiones son 370 x 280 x 160 mm.		

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,59</p> <p>40,40</p> <p>1,38</p>	<p>47,37</p>
10.4	<p>Ud Manga de manejo para ganado ovino de 9 m de longitud, altura de 1,50 m, desmontable. Totalmente instalada.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>750,00</p> <p>22,50</p>	<p>772,50</p>
11 Carpintería			
11.1	<p>m2 Puerta basculante articulada a 1/3, accionamiento manual por contrapesos, construída con cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega formando cuarterones de chapa de acero galvanizado de 0,8 mm., bisagras, guías laterales, rodamientos, poleas, cable de acero antitorsión para colgar contrapesos, contruidos con chapa lisa y rellenos de ferralla, pernios de seguridad, cajones de chapa lisa de 1,5 mm. para forrar contrapesos, cerradura de contacto exterior y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,65</p> <p>90,98</p> <p>2,96</p>	<p>101,59</p>
12 Estudio geotécnico			

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.1	Ud Estudio geotécnico del terreno con 5 calicatas mecánicas de 3 m de profundidad con extracción de 5 muestras, y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. contenido en sulfatos.		
	<i>Maquinaria</i>	455,37	
	<i>Materiales</i>	858,80	
	<i>Medios auxiliares</i>	26,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	40,21	
			1.380,66
13 Seguridad y Salud			
13.1	Ud. Presupuesto de seguridad y salud.		
	Sin descomposición	3.045,43	
	3 % Costes indirectos	91,36	
			3.136,79
14 Gestión de residuos			
14.1	m³ Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.		
	<i>Sin descomposición</i>	2,50	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,08	
			2,58

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.2	m ³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.		
	<i>Maquinaria</i>	3,97	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,08	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,12	
			4,17
15 Control de Calidad			
15.1	Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.		
	<i>Materiales</i>	72,34	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,45	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,21	
			76,00
15.2	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.		
	<i>Materiales</i>	185,52	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,71	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,68	
			194,91

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.3	Ud Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.		
	<i>Materiales</i>	273,10	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,46	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	8,36	
			286,92

3. Presupuestos parciales

3.1. Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
			Total m ² : 2.239,000	1,05	2.350,95
1.2	M ³	Excavación para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
			Total m ³ : 466,938	35,16	16.417,54
1.3	M ³	Excavación para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
			Total m ³ : 42,496	23,92	1.016,50

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.4	M³	Excavación para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
			Total m³ : 13,259	44,55	590,69

Total Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno : 20.375,68

3.2. Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	M³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.			
			Total m³ : 47,240	65,71	3.104,14
2.2	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.			
			Total m³ : 466,938	127,42	59.497,24
2.3	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.			
			Total m³ : 36,160	136,11	4.921,74
2.4	M³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³, sin incluir encofrado.			
			Total m³ : 6,336	172,38	1.092,20

Total Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones : 68.615,32

3.3. Soleras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	M ²	Encachado en caja para base de solera de 15 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.			
			Total m ² : 2.239,000	7,00	15.673,00
3.2	M ²	Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
			Total m ² : 2.239,000	16,62	37.212,18
Total Presupuesto parcial nº 3 Soleras :					52.885,18

3.4. Saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	M.	Canal drenaje hormigón prefabricado con rejilla galvanizada			
			Total m. : 141,000	39,08	5.510,28
4.2	Ud	Arqueta registro 38x38x50 cm			
			Total ud : 7,000	45,14	315,98
4.3	Ud	Arqueta registro 51x51x65 cm			
			Total ud : 4,000	52,80	211,20
4.4	M.	Tubería enterrada PVC D=125mm			
			Total m. : 42,000	10,17	427,14
4.5	M.	Tubería enterrada PVC D=200mm			

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total m. : 30,000	14,14	424,20
4.6	M	Canalón circular de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, color gris metálico RAL 9006.			
			Total m : 180,000	97,93	17.627,40
4.7	M	Bajante vista de aluminio lacado, sección circular, de Ø 60 mm.			
			Total m : 72,000	58,81	4.234,32
Total Presupuesto parcial nº 4 Saneamiento :					28.750,52

3.5. Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
			Total kg : 18.744,960	2,08	38.989,52
5.2	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
			Total kg : 30.284,368	2,08	62.991,49
5.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.			
			Total Ud : 34,000	269,80	9.173,20
5.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.			
			Total Ud : 4,000	47,71	190,84

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.5	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x500 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.			
			Total Ud : 8,000	76,37	610,96
5.6	M.	Correa perfil Tipo Z			
			Total m. : 12.384,000	9,37	116.038,08
Total Presupuesto parcial nº 5 Estructura :					227.994,09

3.6. Cerramientos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	M ²	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, dispuestos en posición horizontal.			
			Total m ² : 510,000	72,37	36.908,70
6.2	M ²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos.			
			Total m ² : 182,750	24,15	4.413,41
6.3	M2	Malla antipájaros de acero inoxidable			
			Total m ² : 270,000	5,82	1.571,40
6.4	M ³	Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.			
			Total m ³ : 23,400	229,30	5.365,62

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total Presupuesto parcial nº 6 Cerramiento :					48.259,13

3.7. Cubierta

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%.			
			Total m ² : 2.100,600	27,02	<u>56.758,21</u>
Total Presupuesto parcial nº 7 Cubierta :					56.758,21

3.8. Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	M	Derivación individual monofásica enterrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 50 mm de diámetro.			
			Total m : 25,000	11,31	282,75
8.2	Ud	Cuadro General de Mando y Protección Principal (CGMP-A)			
			Total ud : 1,000	210,41	210,41
8.3	Ud	Cuadro General de Mando y Protección Secundario (CGMP-B)			
			Total ud : 1,000	210,41	210,41

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.4	M	Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).			
			Total m : 252,000	5,11	1.287,72
8.5	M	Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).			
			Total m : 72,500	3,79	274,78
8.6	M	Cable multipolar H07V-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).			
			Total m : 143,000	6,57	939,51
8.7	M	Cable multipolar VV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
			Total m : 25,000	5,41	135,25
8.8	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
			Total m : 467,500	3,05	1.425,88
8.9	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 231 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .			
			Total Ud : 1,000	914,38	914,38
8.10	Ud	Base de enchufe para montaje superficial 16 A. 2P+T.T.			
			Total ud : 6,000	7,23	43,38

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.11	Ud	Campana lineal LED 90 W			
			Total ud : 27,000	107,44	2.900,88
8.12	Ud	Proyector LED 50 W Luz fría			
			Total ud : 3,000	45,71	137,13
Total Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica :					8.762,48

3.9. Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	M	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.			
			Total m : 187,500	4,54	851,25
9.2	M	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.			
			Total m : 20,000	5,87	117,40
9.3	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1".			
			Total Ud : 35,000	17,45	610,75
Total Presupuesto parcial nº 9 Instalación de fontanería :					1.579,40

3.10. Material ganadero

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	M	Teleras			
			Total m : 90,000	16,33	1.469,70
10.2	M	Vallado para comedero corrido			
			Total m : 170,000	53,20	9.044,00
10.3	Ud	Bebedero para ovino individual con boya y nivel constante			
			Total Ud : 35,000	47,37	1.657,95
10.4	Ud	Manga de manejo para ganado ovino			
			Total Ud : 1,000	772,50	772,50
Total Presupuesto parcial nº 10 Material ganadero :					12.944,15

3.11. Carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	M2	Puerta basculante articulada con contrapesos			
			Total m2 : 64,750	101,59	6.577,95
Total Presupuesto parcial nº 11 Carpintería :					6.577,95

3.12. Estudio geotécnico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	Ud	Estudio geotécnico del terreno con 5 calicatas mecánicas de 3 m de profundidad con extracción de 5 muestras, y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. contenido en sulfatos.			

Total Ud : 1,000 1.380,66 **1.380,66**

Total Presupuesto parcial nº 12 Estudio geotécnico : 1.380,66

3.13. Estudio de Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	Ud	Presupuesto de Seguridad y Salud			
			Total Ud : 1,000	3.136,79	<u>3.136,79</u>
		Total Presupuesto parcial nº 13 Seguridad y Salud :			3.136,79

3.14. Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	M³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.			
			Total m³ : 73,190	2,58	188,83
14.2	M³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.			
			Total m³ : 522,693	4,17	<u>2.179,63</u>
		Total Presupuesto parcial nº 14 Gestión de residuos :			2.368,46

3.15. Control de Calidad

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.			
			Total Ud : 3,000	76,00	228,00
15.2	Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la estanqueidad de los tramos enterrados de la red interior de evacuación de aguas mediante prueba hidráulica.			
			Total Ud : 1,000	194,91	194,91
15.3	Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de la red interior de suministro de agua.			
			Total Ud : 1,000	286,92	286,92
Total Presupuesto parcial nº 15 Control de Calidad :					709,83

4. Presupuesto general y resumen general de presupuestos

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	20.375,68
2 Cimentaciones	68.615,32
3 Soleras	52.885,18
4 Saneamiento	28.750,52
5 Estructura	227.994,09
6 Cerramiento	48.259,13

7 Cubierta	56.758,21
8 Instalación eléctrica	8.762,48
9 Instalación de fontanería	1.579,40
10 Material ganadero	12.944,15
11 Carpintería	6.577,95
12 Estudio geotécnico	1.380,66
13 Seguridad y Salud	3.136,79
14 Gestión de residuos	2.368,46
15 Control de Calidad	709,83
Presupuesto de ejecución material (PEM)	541.097,85
10% de gastos generales	54.109,79
6% de beneficio industrial	32.465,87
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	627.673,51
21% IVA	131.811,44
Presupuesto Base de Licitación (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	759.484,95

Presupuesto total para el conocimiento del promotor

A Permisos y licencias (2% del PEM)	10.821,96
B Honorarios de redacción del proyecto (2% del PEM)	10.821,96
C Honorarios de dirección de obra (2% del PEM)	10.821,96
D Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1% del PEM)	5.410,98
E Otros honorarios (1% del PEM)	5.410,98

F IVA Honorarios (21% de A+B+C+D+E) 9.090,45

811.863,24

Asciende el presupuesto total para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS ONCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

Palencia, julio de 2018

Fdo.: Raúl Tabera García

El alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural