



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**“Proyecto de ejecución de una granja de
pavos en el término municipal de
Villada (Palencia)”**

Alumno: Rubén Celada Caminero

**Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossío
Cotutora: Beatriz Gallardo García**

Director: Fernando Flamarique Vélez de Mendizábal

Septiembre de 2020

ÍNDICE GENERAL

Documento 1. Memoria

Anejo I. Situación actual

Anejo II. Condicionantes

Anejo III. Estudio de alternativas

Anejo IV. Ficha urbanística

Anejo V. Ingeniería del proceso

Anejo VI. Estudio geotécnico

Anejo VII. Ingeniería de las obras

Anejo VIII. Estudio de impacto ambiental

Anejo IX. Programación para la ejecución de las obras

Anejo X. Estudio de protección contra incendios

Anejo XI. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo XII. Estudio de seguridad y salud

Anejo XIII. Plan de control de calidad

Anejo XIV. Justificación de precios

Anejo XV. Estudio económico

Documento 2. Planos

Documento 3. Pliego de condiciones

Documento 4. Mediciones

Documento 5. Presupuesto

DOCUMENTO 1. MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1.	Objeto del proyecto	1
2.	Agentes	1
3.	Naturaleza del proyecto	2
4.	Emplazamiento	3
5.	Antecedentes	3
6.	Bases del proyecto	4
6.1.	Situación actual	4
6.1.1.	Situación actual del promotor	4
6.1.2.	Situación actual del mercado	5
6.2.	Condicionantes	6
6.2.1.	Condicionantes del promotor	6
6.2.2.	Condicionantes climáticos	6
6.2.3.	Condicionantes de la captación de agua.....	7
6.2.4.	Condicionantes socioeconómicos	7
6.2.5.	Condicionantes legales	8
7.	Justificación de la solución adoptada	8
7.1.	Alternativas constructivas	8
7.2.	Alternativas de producción	9
7.3.	Alternativas de instalaciones	10
8.	Ingeniería del proyecto	11
8.1.	Ingeniería del proceso	11
8.1.1.	Generalidades del proceso productivo	12
8.1.2.	Recepción y salida de los pavos	12
8.1.3.	Instalaciones y automatismos	13
8.1.4.	Manejo de los pavos	15
8.1.5.	Manejo del control ambiental	16
8.1.6.	Sanidad y bienestar animal	16
8.1.7.	Bioseguridad	17
8.2.	Ingeniería de las obras	18
8.2.1.	Sustentación del edificio.....	19
8.2.2.	Sistema estructural.....	19
8.2.3.	Sistema envolvente y acabados.....	20

8.2.4.	Cálculo y dimensionamiento de las instalaciones	21
9.	Cumplimiento del CTE	25
9.1.	Cumplimiento del DB SE, de seguridad estructural	26
9.2.	Cumplimiento del DB SI, de seguridad en caso de incendio	26
9.3.	Cumplimiento del DB SUA, de seguridad de utilización y accesibilidad .	27
9.4.	Cumplimiento del DB HE, de ahorro de energía.....	27
9.5.	Cumplimiento del DB HR, de protección frente al ruido	28
9.6.	Cumplimiento del DB HS, de salubridad	28
10.	Programación de las obras.....	28
11.	Evaluación ambiental.....	29
12.	Gestión de residuos de construcción y demolición.....	30
13.	Seguridad y salud en las obras.....	32
14.	Control de calidad	33
15.	Estudio económico	33
16.	Resumen de presupuestos.....	35

1. Objeto del proyecto

El objeto del proyecto consiste en la ejecución y puesta en marcha de una explotación ganadera de engorde de pavos de 15.500 plazas en el término municipal de Villada (Palencia), en régimen intensivo. Con este objetivo, se proyecta la construcción de una nave donde se alojarán los animales, al igual que todas las instalaciones que complementan y posibilitan el desarrollo de la actividad.

Como objetivos específicos de la ejecución del proyecto en cuestión, se pueden destacar los siguientes:

- Favorecer el adecuado manejo de los animales, ejecutando unas instalaciones con un dimensionamiento adaptado a las necesidades de los animales y adaptables para un alto grado de automatización, asegurando unas condiciones óptimas de bienestar animal y de gestión de la mano de obra.
- Promover una gestión razonable de los residuos generados como fruto de la actividad humana y ganadera, minimizando el impacto sobre el medio ambiente.
- Apostar por las fuentes de energía renovables, reduciendo los costes energéticos de la explotación y los perjuicios ambientales derivados de la producción de energía.
- Buscar el modelo de gestión de la explotación más eficiente, desde el punto de vista económico, ambiental y sanitario.
- Facilitar la realización de hipotéticas ampliaciones de la explotación ganadera en situaciones futuras favorables.
- Posibilitar la incorporación al sector agrario de los hijos del promotor, como jóvenes agricultores, en un planteamiento de cotitularidad.
- Encontrar una fuente de ingresos complementaria a la actividad agrícola familiar.

2. Agentes

El presente proyecto se redacta a requerimiento de D. Ángel Luis Celada Santos, con D.N.I. 00000000 V, vecino de Grijota (Palencia) en la C/XXXX, nºX, agricultor a título principal (A.T.P.), con nº de afiliación 000000000000 en el Sistema Especial de Trabajadores por cuenta propia o Autónomos (SETA). Es titular directo y personal de una explotación agrícola ubicada en el término municipal de Villada y alrededores, cuya actividad económica es el cultivo de cereales, leguminosas (forraje y grano), y semillas oleaginosas, con nº de empresa agraria 0000000000000000.

El proyectista es D. Rubén Celada Caminero, con D.N.I. 00000000 T, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia, perteneciente a la Universidad de Valladolid, cursando las especialidades de Mecanización y Construcciones Rurales, y Explotaciones Agropecuarias. Con la redacción de este proyecto, como Trabajo Fin de Grado, pretende conseguir la titulación de Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

El coordinador de seguridad y salud en la fase del proyecto, el director de obra y el director de la ejecución de la obra serán determinados, en tiempo y forma, por el promotor.

3. Naturaleza del proyecto

La naturaleza del proyecto consiste en el engorde de pavos en régimen intensivo para su posterior sacrificio, siendo la producción cárnica la orientación productiva única y exclusiva de la explotación ganadera en cuestión, en un sistema productivo de integración vertical. El objetivo productivo se establece en la salida de, al menos, 14.725 animales al final del ciclo hacia el matadero, lo que supone una mortalidad del 5%.

El proyecto queda dimensionado para 15.500 plazas de engorde, tanto desde el punto de vista constructivo como desde el punto de vista de las instalaciones y equipos previstos. La explotación engloba las dos fases de desarrollo del pavo: la etapa de recría (desde el primer día de vida hasta los 28 – 30 días) y la etapa de producción (desde los 28 – 30 días hasta el sacrificio). Se trata de dos etapas muy diferenciadas que requieren de manejos específicos para cada una de ellas. Los pavos llegan con un día de vida y se retiran con 90 o 110 días, según sean hembras o machos, respectivamente. En este tiempo aumentan de 45 – 60 g de peso en su primer día de vida hasta 7,5 kg en el caso de las hembras o 14 kg en el caso de los machos, aproximadamente.

Se establece una densidad media global de 7,2 pavos/m², estando en torno a 8,9 – 9,1 pavos/m² en el área de hembras (40% de la superficie total del alojamiento) y en torno a 5,9 – 6,1 pavos/m² en el área de los machos (60% de la superficie total del alojamiento). Aunque se encuentren en el mismo alojamiento, se lleva a cabo un manejo diferenciado de machos y hembras, por lo que quedan unos y otros separados a través de una valla metálica de simple torsión. Cuando las hembras son enviadas al matadero, la nave queda disponible por completo para los machos.

Las dimensiones aproximadas de la nave son de 18 x 135 m, incrementadas levemente como consecuencia del sistema envolvente de la nave y las instalaciones planteadas, suponiendo una superficie de 2.430 m². De esta superficie, 2.160 m² se corresponden con la zona de alojamiento de los animales, y el resto, 270 m², con la zona técnica de gestión y manejo de la explotación. Se planifica una explotación a la que se dota de todas las instalaciones necesarias para llevar a cabo la actividad

ganadera, en condiciones idóneas de bioseguridad, bienestar animal, seguridad alimentaria y respeto al medio ambiente.

4. Emplazamiento

El promotor ubica el proyecto en el término municipal de Villada. Este municipio se encuentra en la zona aproximadamente centro – oeste de la provincia de Palencia, siendo fronterizo con León y Valladolid, simultáneamente. Los municipios vecinos son: Grajal de Campos y Escobar de Campos (de León, al noroeste); Santervás de Campos (de Valladolid, al suroeste); Población de Arroyo, Villacidaler, Cisneros, Villalcón y Pozo de Urama (de Palencia).

Concretamente, el proyecto se ubica la parcela 57, del polígono catastral 703, en el paraje conocido como las Villambrosas, al sureste de Villemar (pedanía de Villada). El centro aproximado de la parcela se corresponde con las coordenadas de latitud - longitud 42° 18' 24,6" N - 4° 54' 35,8" O.

La parcela está catalogada como suelo rústico, no urbanizable. Su uso ha sido únicamente agrícola, cultivándose cereales (cebada, trigo y avena), leguminosas (veza, garbanzo y alfalfa) y girasol.

La parcela al completo queda delimitada por un vallado perimetral mediante enrejado de simple torsión de malla galvanizada, con una altura de 2 metros. Existe un acceso único a la finca, a través del camino, siendo paralela la entrada de vehículos y la entrada de peatones, con el objeto de controlar completamente los accesos. En el acceso de vehículos se dispone un arco de desinfección.

Además, en el replanteo de la obra, se determina una ubicación dentro de la parcela que permita una futura ampliación de la explotación si así se considera conveniente en una hipotética situación futura favorable.

La ubicación del proyecto cumple con las exigencias de la normativa urbanística y ambiental aplicable, relativas a las características de la edificación, la distancia a puntos singulares o la ocupación, entre otros, tal y como se indica en el Anejo IV de "Ficha urbanística".

5. Antecedentes

La idea del proyecto surge de la necesidad de aumentar la rentabilidad de la explotación familiar, dadas las malas perspectivas vaticinadas para el futuro de la agricultura en general, y para el secano cerealista en particular, encontrando de esta forma una fuente de ingresos alternativa que complemente a los provenientes de la actividad agrícola.

La existencia de relevo generacional hace que se comience a pensar en este proyecto como una solución viable para incorporar al sector agrario a los jóvenes. De esta forma, se busca también la eliminación de los grandes periodos improductivos que existen en la agricultura de secano, dando sentido a la incorporación de más de una persona a la actividad.

6. Bases del proyecto

El proyecto se redacta en base a la situación actual, tanto del promotor como del mercado de la carne en general (y de la carne de pavo en particular), y en base a los condicionantes del proyecto, tanto los impuestos por parte del promotor, como los que derivan de su emplazamiento y su orientación productiva.

6.1. Situación actual

La situación actual considerada en el proyecto en cuestión se desarrolla en el Anejo I de "Situación actual". En este anejo, se explica y desarrolla: la situación actual del promotor, la situación actual del sector cárnico, la situación actual del sector de la carne de aves y la situación actual del sector de la carne de pavo.

6.1.1. Situación actual del promotor

El promotor, actualmente, es agricultor a título principal de una explotación cerealista de secano de 250 hectáreas, aproximadamente, en el municipio de Villada y alrededores. Se dedica al cultivo de cereales (cebada, trigo y avena), oleaginosas (girasol), forrajes (alfalfa, avena y veza) y leguminosas (garbanzo y veza). En ocasiones puntuales, también realiza labores a terceros.

El promotor cuenta con maquinaria agrícola para todas las labores y tareas características de los cultivos mencionados. Los tractores y los remolques pueden ser empleados para alguna de las funciones necesarias en la futura explotación ganadera, generalmente puntuales y de corta duración.

La parcela propuesta por el promotor para la ejecución del proyecto se ha dedicado en todo momento a la agricultura de secano. De forma puntual, ha sido aprovechada en pastoreo por ganado ovino de la zona. La parcela es propiedad del promotor y su productividad se encuentra bastante por debajo de la media. Cuenta con acceso a agua ejecutado. También cumple todas las condiciones mínimas exigibles por las diferentes normativas vigentes a nivel municipal, provincial, autonómico y estatal. El acceso a la parcela, aunque no está asfaltado, es bueno para todo tipo de tráfico rodado.

6.1.2. Situación actual del mercado

El sector cárnico, en general, atraviesa una época de incertidumbres que parece cronificarse, aunque no es igual a todos los niveles ni en todos los productos. La situación a nivel nacional es mucho más preocupante que a nivel mundial. En el caso de la carne de ave parece tener situación menos incierta, aunque su futuro está marcado por: la incertidumbre de los mercados internacionales, la situación de China por la PPA, la reducción de antibióticos en avicultura, las enfermedades que afectan a especies avícolas y las tendencias de consumo de los consumidores. Como caso particular, el pavo presenta unas perspectivas más esperanzadoras que el resto de las carnes, especialmente a nivel nacional.

A nivel mundial, el consumo per cápita de carne se mantiene, pero el crecimiento de la población hace prever un incremento de la demanda, con perspectivas especialmente buenas para la carne de vacuno y de ave, pudiendo alcanzar esta última el 50% del volumen total de carne producido a medio plazo, e incluso con incrementos de los precios por su alta demanda. De forma general, la producción de carne se incrementa y se prevé que lo siga haciendo. El crecimiento y la tendencia de este mercado depende directamente del crecimiento de los países emergentes. En el caso concreto del pavo, el crecimiento es más reducido pero continuado, ascendiendo de 4,5 Mt en 1998 a casi 6 Mt en 2018, y con unas condiciones más estables de competitividad y precios.

En la UE, el consumo per cápita de carne presenta una caída continuada, por lo que fortalece sus exportaciones. Existe un crecimiento importante con precios al alza, aunque se prevé corto, de la carne de cerdo, y un crecimiento prolongado y continuado de la carne de ave con precios constantes o ligeramente a la baja, ambos impulsados por la exportación. Se prevé que la producción general de carne continúe en aumento. Es el segundo productor mundial de carne de pavo, solo por detrás de EEUU, con 1,95 Mt en 2018, aunque su evolución presenta altibajos constantes. No obstante, se prevé un crecimiento general sostenido y progresivo.

En España, la situación es similar a la de la UE, con una caída del consumo per cápita, pero con un incremento de las exportaciones que mantienen la producción al alza. El crecimiento se ve impulsado actualmente por la carne de porcino con precios elevados, que se prevé que frene con caída de precios con la estabilización del mercado, y por la carne de aves, que será la que continúe y posibilite el crecimiento previsto a medio plazo, aunque con un precio ligeramente a la baja que puede estabilizarse con las exportaciones. La proporción que representa la carne de aves sobre la PFG (Producción Final Ganadera) es algo superior al 12%, y la proporción sobre la PFA (Producción Final Agraria) está ligeramente por encima del 4%. Cataluña, Andalucía y Galicia son las principales productoras de carne de aves. Actualmente, España es una potencia exportadora emergente de carne en general y de carne de ave en particular, rondando las 268.000 toneladas de carne de ave exportadas en 2018. En lo referente a la carne de pavo, el crecimiento es especialmente llamativo, siendo la producción de 2018 de 210.000 toneladas, respecto a las 50 toneladas que se estimaba que se producían en 2005. Es la segunda carne de ave más importante, tras el pollo, relegando a este a una menor representación progresiva en el sector. Su consumo per cápita es, posiblemente, el que más se ha

incrementado de todas las carnes, en términos relativos, alcanzando los 4 kg a día de hoy, desde los menos de 2 kg que se consumían en 2005.

6.2. Condicionantes

Los condicionantes del proyecto se desarrollan en el Anejo II de "Condicionantes", donde se desarrollan los condicionantes impuestos por el promotor y los condicionantes establecidos fruto de la realización de estudios previos, como son: los condicionantes climáticos, los condicionantes del agua captada, los condicionantes socioeconómicos y los condicionantes legales.

6.2.1. Condicionantes del promotor

El promotor especifica que la especie avícola a emplear en la explotación es el pavo, debido a su actual crecimiento y las buenas perspectivas de mercado que hacen pensar en que se trata de un producto con futuro. También busca una fácil comercialización del producto y una buena calidad, con bajos requerimientos de mano de obra, ambientalmente sostenible, de gestión sencilla y con los menores riesgos posibles.

Impone el lugar exacto de la explotación. La parcela en cuestión se encuentra en el término municipal de Villada (Palencia) y se corresponde con el polígono catastral 703, parcela 57. La disposición de la nave debe permitir la posibilidad de ampliación de la explotación en la misma parcela. También la distribución dentro de la parcela debe asegurar un acceso y maniobrabilidad fáciles.

6.2.2. Condicionantes climáticos

En lo referente al clima, se lleva a cabo un estudio climático, considerando datos desde 1989 hasta 2017, y resaltando las siguientes características como las más representativas en la zona:

- La temperatura media de la zona es de 12,0°C. La máxima histórica registrada es de 38,2°C y la mínima histórica de -17,4°C. Julio y agosto presentan las temperaturas más elevadas, y diciembre y enero las más bajas.
- El periodo medio de heladas se extiende desde el 16 de octubre hasta el 30 de abril, registrándose heladas en un promedio de 97 días anuales. De manera extrema se han dado heladas a 16 de septiembre y a 19 de mayo.
- La precipitación media anual es de casi 400 mm. En 2017 tuvo lugar el año más seco de la serie, con 206 mm, y 1997 fue el más lluvioso, con 667 mm.

Se alternan años muy secos con lluviosos, siendo los primeros más frecuentes.

- La nieve y el granizo son muy poco frecuentes. En cambio, las nieblas acompañan a la zona hasta en el periodo estival, puntualmente, y de manera muy frecuente en otoño e invierno, acumulándose hasta 50 días de niebla un año normal. Las rociadas y las escarchas son igualmente frecuentes, con unos 60 y unos 70 días al año, respectivamente, de estos fenómenos.
- La clasificación del clima de Villada se corresponde con un clima "continental", según la clasificación del índice de continentalidad de Kerner.

6.2.3. Condicionantes de la captación de agua

Existe en la parcela donde se ubica la explotación un pozo para el abastecimiento, por lo que es preciso analizar el agua. Se establecen como condiciones para su utilización que la calidad del agua sea suficiente para consumo humano y para consumo animal. En el primer caso, los parámetros de calidad quedan reflejados en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. En el segundo, se atiende a fuentes bibliográficas sobre la calidad del agua en avicultura (Waggomer, W. y Good, R. 1984. *Calidad del agua y desarrollo de las aves*. Proceedings AVMA Annual Conference, Julio, 1984).

Se deduce de los análisis que el agua de la captación es apta tanto para el consumo de las aves como para consumo humano, teniendo unas excelentes características químicas y microbiológicas para su utilización en la explotación, aunque se debe controlar de forma periódica.

6.2.4. Condicionantes socioeconómicos

La población de Villada asciende a un total de 934 personas, repartidas entre los 4 núcleos de población del término municipal: Pozuelos del Rey, Villada, Villeda y Villemar. La densidad de población es de 14,4 habitantes/km².

La tasa de natalidad, en 2018, fue del 4,15‰, y la tasa de mortalidad ascendió al 23,9‰. Presenta una estructura con valores muy altos de población de edad avanzada y valores muy bajos de población joven.

El sector económico de mayor importancia en Villada es el primario, siendo la actividad agropecuaria y la industria alimentaria los que emplean a más personas en el municipio. La ganadería se encuentra en clara recesión en el municipio, con la presencia de algunas explotaciones de ovino, con pastoreo en algunos casos. El vacuno es casi inexistente, existiendo pocas cabezas destinadas al cebo. No existen explotaciones de porcino ni avícolas en la zona.

6.2.5. Condicionantes legales

El proyecto cumple con la totalidad de la normativa aplicable, quedando buena parte de ella enumerada en su correspondiente apartado del Anejo II de "Condicionantes". La normativa aplicable que se ha incluido en este anejo incluye normativas de las siguientes áreas: construcción, instalaciones, seguridad y salud, ganadería, medio ambiente y urbanismo.

El cumplimiento de la normativa urbanística se especifica, con las condiciones en normativa y en proyecto, en el Anejo IV de "Ficha urbanística", atendiendo en primera instancia a las Normas Urbanísticas Municipales de Villada y, en aquellos aspectos no recogidos en esta normativa, al resto de leyes, órdenes y decretos.

7. Justificación de la solución adoptada

La solución finalmente adoptada en el proyecto considera los diferentes aspectos que se han comentado brevemente en los anteriores apartados, y desarrollados en sus correspondientes anejos, como la situación actual, los condicionantes existentes y los objetivos planteados por el promotor. No obstante, existen aspectos que deben ser sometidos a estudio, por la validez de las diferentes soluciones existentes, o simplemente por la falta de conocimiento previo de la solución más adecuada.

En el Anejo III de "Estudio de alternativas", se desarrolla la identificación, descripción, evaluación y selección de las diferentes alternativas propuestas para el proyecto, clasificándose en tres grupos: alternativas constructivas, alternativas de producción y alternativas de instalaciones. Para la elección de las alternativas se emplea un análisis multicriterio. Las alternativas se puntúan con una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable), y las ponderaciones de los criterios varían entre 0 (nada relevante) y 1 (muy relevante). Una vez realizada la valoración de las diferentes alternativas, se procede a escoger la que obtenga mayor puntuación, pues se entenderá que será la más apropiada para el promotor y, en consecuencia, para el proyecto.

7.1. Alternativas constructivas

Se someten a estudio algunas alternativas de carácter constructivo, siempre y cuando no presenten exigencias legales, entre las que se encuentran: distribución de los animales, estructura, cerramientos y material de cubierta.

Identificadas, descritas y evaluadas las diferentes alternativas, se procede a la selección. En la Tabla 1 se indica el resumen del estudio de las alternativas constructivas.

Tabla 1. Resumen del estudio de alternativas constructivas.

Clasificación	Aspecto estudiado	Alternativas propuestas	Alternativa seleccionada
Alternativas constructivas	Distribución de los animales	Naves separadas	Separación por valla metálica
		Separación por valla metálica	
	Estructura resistente de la nave	Acero	Acero
		Hormigón armado	
		Muros de carga	
	Cerramientos de la nave	Muro de fábrica	Panel tipo sándwich
		Placa de hormigón prefabricada	
	Cubierta de la nave	Panel tipo sándwich	Panel tipo sándwich
Acero galvanizado			
Fibrocemento			
		Panel tipo sándwich	

Fuente: elaboración propia.

7.2. Alternativas de producción

Otro conjunto de alternativas es el de las alternativas de producción, donde se consideran diferentes posibilidades en relación con la orientación productiva de la explotación, siempre teniendo en cuenta los objetivos y las exigencias impuestas por el promotor, entre las que se encuentran: tipo de explotación, sistema de cría, sistema de producción y estirpe.

Identificadas, descritas y evaluadas las diferentes alternativas, se procede a la selección. En la Tabla 2 se indica el resumen del estudio de las alternativas de producción.

Tabla 2. Resumen del estudio de alternativas de producción.

Clasificación	Aspecto estudiado	Alternativas propuestas	Alternativa seleccionada	
Alternativas de producción	Tipo de explotación	Recría	Recría + Producción	
		Producción		
			Recría + Producción	
	Sistema de cría	Ecológica	Convencional	
		Convencional		
	Sistema de producción	Criador por cuenta propia	Integración vertical	
		Asociación de criadores		
		Cooperativa avícola		
		Integración vertical		
	Estirpe	MiniClassic	Converter	
Grade Maker				
Optima				
Converter				
XL				
LED				

Fuente: elaboración propia.

7.3. Alternativas de instalaciones

En último lugar, se procede a la elección de alternativas relacionadas con las instalaciones y el equipamiento ganadero. Se buscan instalaciones adaptadas de forma específica a los animales que se pretende explotar, que sean materiales resistentes y de calidad. Es de especial importancia en los elementos que están en contacto directo con los animales.

Identificadas, descritas y evaluadas las diferentes alternativas, se procede a la selección. En la Tabla 3 se indica el resumen del estudio de las alternativas de instalaciones.

Tabla 3. Resumen del estudio de alternativas de instalaciones.

Clasificación	Aspecto estudiado	Alternativas propuestas	Alternativa seleccionada
Alternativas de instalaciones	Tipo de comederos	Tolva – plato con cubierta	Tolva – plato con cubierta
		Tolva – plato sin cubierta	
	Tipo de bebederos	Campana	Tetina - plato
		Tetina	
		Tetina - plato	
	Material de yacija	Viruta de madera	Viruta de madera
		Paja picada	
		Cascarilla de girasol	
		Subproductos de papelera	
	Sistema de ventilación	Zuros de maíz	Tipo túnel + Transversal
		Transversal	
		Longitudinal	
	Sistema de calefacción	Tipo túnel	Suelo radiante
Calefactores			
Suelo radiante			
Sistema de refrigeración	Lámparas infrarrojas	Paneles evaporativos	
	Nebulización		
Sistema de iluminación	Paneles evaporativos	LED	
	Fluorescentes		
		LED	

Fuente: elaboración propia.

8. Ingeniería del proyecto

8.1. Ingeniería del proceso

El proceso productivo se fundamenta en la producción de carne de pavo en base a los principales pilares de la producción animal, siendo estos: la sanidad animal, el bienestar animal, la seguridad alimentaria, la rentabilidad de la actividad y el respeto

al medio ambiente. El principal objetivo productivo de la actividad es el incremento progresivo de la producción de carne por metro cuadrado, mediante una optimización de la velocidad de crecimiento, mortalidad, índice de conversión y rendimiento en matadero. El proceso productivo se explica y desarrolla ampliamente en el Anejo V de “Ingeniería del proceso”.

8.1.1. Generalidades del proceso productivo

El sistema de explotación del proyecto es un sistema en régimen intensivo, en nave de ambiente controlado y ventilación exclusivamente forzada. La alimentación se realiza mediante piensos compuestos con materias primas convencionales, diferenciados por fases conforme avanza el desarrollo del animal.

El sistema de producción es la integración vertical, por su menor riesgo y por las facilidades de la empresa integradora en lo que a suministro de pienso, atención veterinaria y suministro y retirada de animales respecta.

Se dedica a los animales una superficie de 2.160 m², divididas en dos áreas mediante una valla metálica de malla de simple torsión, debido a la necesidad del manejo con sexos separados. El 60% de esta superficie se dedica a los machos y el 40% a las hembras, con densidades de 5,9 – 6,1 pavos/m² en el área de los machos y 8,9 – 9,1 pavas/m² en el área de hembras, suponiendo un global de 7,2 pavos/m².

El número total de pavos por ciclo productivo es de 15.500, del híbrido comercial (o estirpe) “Converter”. La explotación engloba las dos fases de desarrollo del pavo: la etapa de recría y la etapa de producción. Los pavos llegan con un día de vida y se retiran con 90 o 110 días, según sean hembras o machos, respectivamente. En este tiempo aumentan de 45 – 60 g de peso en su primer día de vida hasta 7,5 kg en el caso de las hembras o 14 kg en el caso de los machos, aproximadamente. El manejo que se lleva a cabo es el conocido como “todo dentro – todo fuera”, que implica un vaciado de la nave al finalizar un periodo productivo para proceder a la limpieza y desinfección de las instalaciones, seguido de un tiempo de reposo, para posteriormente introducir un nuevo lote completo. Un ciclo completo comprende tanto el periodo productivo (de unos 110 días, cuando se retiran los machos al matadero) como el periodo de limpieza y desinfección de la nave y el vacío sanitario (suponiendo 20 días de forma conjunta). Se establece por lo tanto una duración de 130 días por ciclo, lo que conlleva 2,70 – 2,80 ciclos anuales.

8.1.2. Recepción y salida de los pavos

A la llegada de los animales, las instalaciones deben encontrarse en condiciones idóneas para facilitar la adaptación de los animales y reducir los problemas derivados de una mala adaptación o unos malos cuidados en los primeros días de vida. La preparación de la nave comienza en el momento en que salen hacia el matadero los pavos del ciclo anterior. En ese momento, se procede a la limpieza y desinfección de las instalaciones, seguido de un periodo de vacío sanitario. Por último,

se prepara la yacija, se comprueba que las instalaciones funcionan correctamente y se recibe el pienso que va a ser suministrado a los pavitos.

La recepción tiene lugar con los animales diferenciados por sexos. Los primeros días, la vigilancia debe ser constante, asegurando una correcta actividad de los animales y una buena evolución, con condiciones ambientales favorables.

En cuanto a la salida de los pavos, un manejo adecuado, con capturas controladas y realizadas por personal formado y especializado, en adecuadas condiciones, ayuda a reducir las pérdidas por golpes en los animales, amontonamientos, lesiones, heridas o bajas. Las hembras se retiran con 12 – 13 semanas de vida, dejando la nave completa para los machos hasta su retirada, con 15 – 16 semanas de vida.

8.1.3. Instalaciones y automatismos

Los objetivos de las instalaciones se centran en garantizar la comodidad de los animales, permitiendo a estos expresar sus comportamientos naturales, siendo un indicativo de que las condiciones se asemejan a las que pudieran tener en libertad. Además, las instalaciones también tratan de facilitar las tareas al ganadero, reduciendo las necesidades de mano de obra y favoreciendo el éxito en el manejo.

- Sistema de alimentación

El sistema de alimentación asegurará el suministro constante de pienso, puesto que la alimentación de los pavos será *ad libitum*. Está compuesto por: silos, motor de tolva a silo, tubos de transporte, tolva, motor de línea, unidad de control, sensor de paro, línea de comederos y comederos (con dosificadores y sus reguladores). Se disponen cuatro líneas de distribución (o tubos de transporte) desde los silos, y cada una de ellas parte hacia una de las tolvas que hay al comienzo de cada línea de comederos. Los comederos serán de tolva – plato con cubierta, con posibilidad de retirar la cubierta, con platos cambiables según la edad, de fácil mantenimiento y con dosificación regulable. La distancia entre comederos es de 1,35 m y, por lo tanto, el total de comederos por línea es de 85. El total de comederos en la nave asciende a 340.

- Sistema de suministro de agua

El sistema de suministro de agua debe asegurar una disponibilidad continua de agua a los animales. Además, la calidad debe ser idónea, evitando niveles peligrosos, tanto químicos como microbiológicos. La cota del agua en el pozo de la parcela se encuentra, aproximadamente, a -9 metros respecto al nivel del proyecto. El agua será impulsada por bomba sumergible. Un sistema de filtrado evitará la entrada de partículas sólidas en el sistema de suministro de agua. Posteriormente, el agua pasará por un dosificador de ácido que reduzca el pH y por un dosificador de cloro, ambos con bomba eléctrica, cuando los análisis así lo requieran. El agua impulsada llegará a un depósito vertical de poliéster reforzado con fibra de vidrio. A la salida del depósito, un grupo de presión aportará la presión requerida al agua para el buen funcionamiento

de la línea completa de bebederos y de los demás elementos de fontanería de la explotación. Entre el depósito y las líneas de bebederos se dispondrá una unidad de conexión con medicador, para dosificar fácilmente las vitaminas y los medicamentos aplicados en el agua de bebida de los animales. Por último, los bebederos serán pendulares de sistema tetina – plato. Un movimiento pendular u oscilatorio, provocado por la cabeza del pavo en el acceso al agua, acciona el sistema de suministro de tetina. Se establece en 0,60 m la distancia entre bebederos y, por lo tanto, el total de bebederos por línea será de 191. El total de bebederos en la nave asciende a 764.

- Sistema de ventilación

El sistema de ventilación empleado en la explotación consiste en una ventilación forzada “combi – túnel”. Este sistema conlleva la instalación conjunta de una ventilación forzada transversal y una ventilación forzada de tipo túnel. La ventilación transversal (también llamada “de mínimos” en este sistema) se emplea cuando la temperatura interior del alojamiento ha de ser superior a la temperatura exterior, precisándose de forma exclusiva la extracción de la humedad y de los gases nocivos del interior, o cuando las necesidades de renovación de aire son bajas. La ventilación tipo túnel (llamada “ventilación de máximos”) se suele emplear cuando, además de haber necesidades de renovación de aire, la temperatura interior excede la temperatura óptima de los animales en un determinado momento. De este modo, esta ventilación es capaz de producir un efecto refrigerante.

- Sistema de calefacción

El sistema de calefacción consiste en un suelo radiante, por inyección de agua, calentada por caldera de biomasa. Con este sistema se consigue una buena uniformidad del calor, un estado de la cama continuamente seco (reduciendo los problemas de patas o pechugas derivados de su mal estado), una focalización del calor directamente sobre los animales y la ausencia de gases de combustión en el interior del alojamiento. Se divide el alojamiento en seis sectores, calentado cada uno de ellos por seis circuitos distribuidos uniformemente en zig-zag.

- Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración está compuesto por paneles evaporativos de celulosa, con marcos y canales de acero inoxidable. Se encuentran en el extremo sur del alojamiento de los animales, colocados en ambos laterales del local. El canal inferior se utiliza como tanque de almacenamiento de agua del sistema, haciéndole más profundo que un canal convencional de recepción de agua para que el volumen sea suficiente para un buen funcionamiento de la instalación.

- Sistema de iluminación

El sistema de iluminación está compuesto por lámparas LED de intensidad regulable. Satisfacen las necesidades de intensidad de los primeros días de vida, de hasta 80 lux. Se escogen luces anchas (> 180º) para favorecer la uniformidad de la distribución de la iluminación, y con colores verdes azulados, específicas para uso avícola de carne.

- Automatización de la granja

El control ambiental, la alimentación y el suministro de agua se gestionan con un mismo software y de acuerdo con una base de datos con recopilación continuada de información. A través del ordenador y el autómata programable se controlan las instalaciones. Se posibilitará el control remoto a través de ordenador o de "smartphone", permitiendo realizar ajustes o incorporar información al sistema sin necesidad de estar presente en la explotación. También minimiza los riesgos, puesto que las alarmas o los avisos de fallos del sistema se envían al teléfono, permitiendo la rápida intervención en caso de emergencia. El envío de datos a elementos remotos se realiza a través de un módem telefónico GPRS, y dentro de la explotación por red fija.

8.1.4. Manejo de los pavos

El manejo se realiza en base a una serie de aspectos técnicos, y comprende tanto el uso correcto de las instalaciones como la interpretación de datos y del propio comportamiento de los animales.

- Alimentación de los pavos

La alimentación de los pavos se realiza con piensos compuestos, siendo una mezcla de varias materias primas que puedan satisfacer las necesidades de crecimiento de los animales, y es suministrado *ad libitum*. El pienso es suministrado por la empresa integradora, y es almacenada en los silos que se disponen en el exterior de la nave. Se opta por una alimentación "multifase", con seis fases diferentes, por intervalos de edad, en semanas: 0 a 3, 4 a 6, 7 a 9, 10 a 12, 13 a 15 y 16 a 18.

La composición de los piensos y la cantidad suministrada se basará en las necesidades de consumo (según las recomendaciones de la empresa de genética de la cual procede el híbrido comercial) y en las necesidades nutricionales (según la Fundación Española para el Desarrollo de la Alimentación Animal, FEDNA). La cantidad de pienso consumido llega a 0,35 kg/día en la última semana de las hembras y a 0,61 kg/día en la última semana de los machos. La presentación del pienso será en miga media, miga gruesa, granulado corto o granulado normal, según la edad. Los piensos están formulados por la propia empresa integradora, la cual trata de satisfacer las necesidades de los animales en base a su observación periódica, a la disponibilidad de materias primas y al coste de las mismas, contando con fórmulas relativamente variables y adaptadas al momento del ciclo.

- Suministro de agua a los pavos

La calidad del agua se controla de forma periódica, debido a la influencia directa sobre los animales, pudiendo originar diferentes patologías, además de la importancia de una calidad adecuada para su uso terapéutico.

El consumo de agua varía con las condiciones del entorno, con el consumo de pienso, con el estado de los bebederos y con el estado de los propios animales. El

consumo alcanza un promedio de 0,728 l/día en la última semana de las hembras y de 1,105 l/día en la última semana de los machos.

8.1.5. Manejo del control ambiental

Es necesario un control continuo de las condiciones ambientales, adaptado a la situación y la edad de los animales.

- Manejo de la ventilación

Los niveles de gases establecidos como umbrales que no deben superarse en el alojamiento son: 25 ppm de CO, 2500 ppm de CO₂, 25 ppm de NH₃ y 60% de humedad (aunque manteniéndose por encima del 40%).

- Manejo de la calefacción

La temperatura del alojamiento debe encontrarse dentro del intervalo termoneutro, especialmente en las primeras semanas de vida, cuando los mecanismos de termorregulación aún no funcionan. A partir de la séptima u octava semana de vida presentan su termoneutralidad por debajo de los 20°C.

- Manejo de la refrigeración

Al igual que con la calefacción, se debe mantener la temperatura del alojamiento dentro del intervalo termoneutro, especialmente en sus últimas semanas de vida, cuando la termoneutralidad se encuentra por debajo de 17°C. El uso de paneles evaporativos, de enfriamiento del aire, se complementa con la ventilación tipo túnel generando velocidades importantes del aire que reduzcan la sensación térmica.

- Manejo de la iluminación

Los primeros diez días, la intensidad lumínica debe ser superior a 60 lux para aumentar la actividad de los pavitos, y siendo el óptimo 80 lux. El primer día, los pavitos cuentan con 24 horas de luz completas, para ayudar a su adaptación. El segundo día, se interrumpe la iluminación durante una hora. Se incrementa el tiempo de oscuridad una hora por día, hasta que el noveno día de cría se asegura una noche de 8 horas completas. A partir de este momento, se mantienen las 8 horas de oscuridad hasta tres días antes de la salida al matadero (estos tres días se mantienen 23 horas de luz diarias).

8.1.6. Sanidad y bienestar animal

Los principales agentes que originan enfermedades en pavos son: bacterias, virus, hongos, protozoos y algunos parásitos. Además, existen enfermedades por deficiencias nutritivas, toxicosis, problemas metabólicos, lesiones físicas y neoplasias. En cuanto a los daños causados por los diferentes agentes infectantes, son debidos a:

exotoxinas, endotoxinas, necrotoxinas, enzimas, exfoliaciones, anemias, obstrucciones de órganos huecos, hemorragias, etc. La manifestación de las infecciones puede ser aguda, subaguda y crónica, y su intensidad depende de: la virulencia, la carga microbiana y el tiempo de exposición al agente patogénico.

Una de las principales y más efectivas maneras de prevenir las enfermedades en las granjas es la vacunación. La vacunación, en caso de realizarse, debe emplear vacunas de comercialización autorizada por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS), y registrar estas en el libro de registro de tratamientos con medicamentos. El programa de profilaxis vacunal será el recomendado por los veterinarios de la empresa integradora que atienden la explotación.

Otro aspecto íntimamente ligado con la sanidad animal es el bienestar. Con el objetivo de minimizar las situaciones de estrés, en la explotación se toman las medidas necesarias que aseguren su prevención en algunos factores claves, como pueden ser: la alimentación, las condiciones ambientales, el manejo cotidiano y la gestión de las complicaciones.

8.1.7. Bioseguridad

Los programas de bioseguridad, para evitar la entrada de agentes patógenos o de sus vectores en la explotación, deben contemplar diferentes aspectos, como: la estanqueidad de la explotación, el vacío sanitario, la limpieza y la desinfección de la explotación (interior y exterior), el control de visitas a la explotación, el control de la entrada de animales extraños, la higiene personal, la gestión de los cadáveres, control del estado del pienso y el agua, etc.

- Estanqueidad de la explotación

Se dispone un vallado perimetral con malla, de al menos 2 m de altura, y con solo una zona de acceso, con una puerta para vehículos y otra para peatones. Las dos puertas deben mantenerse cerradas, y abrirse solo con la autorización del propietario. El entorno de la explotación se debe conservar libre de vegetación, y especialmente entre el vallado y la nave. Además, de forma complementaria, se colocan mallas pajareras, persianas o sistemas de protección similares para las entradas y las salidas de aire.

- Control de visitas

La entrada de visitas debe registrarse en un libro de registros, donde se deben indicar el nombre de la persona, la fecha y el motivo. Todas las visitas deben cumplir las exigencias de higiene personal según el nivel de riesgo que supongan. Para vehículos, se dispone en la entrada un arco de desinfección de encendido automático ante la presencia de cualquier vehículo.

- Higiene personal

El personal que accede a la explotación debe seguir ciertas medidas de higiene que minimicen los riesgos. Además, una de las principales medidas de higiene es la delimitación de una zona “sucia” y otra zona “limpia”. La zona “sucia” se corresponde con la que está en contacto con el exterior, donde se accede con elementos potencialmente contaminados, mientras que la zona “limpia” da acceso al alojamiento de los animales.

- Vacío sanitario, limpieza y desinfección de instalaciones

Se vuelve a incidir en su importancia para la eliminación de todos los microorganismos y los vectores que pueden estar presentes en el alojamiento, minimizando los riesgos de infección.

- Gestión de cadáveres

La retirada de los cadáveres debe ser inmediata y evitando la contaminación de superficies o equipos. Con este objetivo, se disponen pequeñas puertas o aberturas en los cerramientos de la nave, cada 15 metros y en ambos laterales, que permanecen cerradas continuamente y solo se abren para retirar al exterior los cadáveres del alojamiento. Antes de la retirada a través de las aberturas, los cadáveres se introducen en bolsas de plástico cerradas. Posteriormente, se transportan hasta el contenedor de cadáveres refrigerado (por debajo de 8°C), con capacidad suficiente para albergar los cadáveres de dos meses.

8.2. Ingeniería de las obras

Los aspectos relacionados con la ingeniería de las obras, considerando como tal la sustentación del edificio, el sistema estructural, el sistema envolvente, los acabados y las instalaciones, se tratan y desarrollan en profundidad en el Anejo VII de “Ingeniería de las obras”.

La nave se ubica en la parte Sureste de la parcela. La luz es de, aproximadamente, 18 m (18,40 m a ejes de los pilares), y la longitud total es de 135 m. La cubierta se ejecuta a dos aguas, con una pendiente del 20%. La altura a cumbrera es de 4,62 m, y de 2,52 m al alero, el cual sobresale 1,25 m en proyección horizontal respecto al eje de los pilares, incrementando la anchura total de la nave hasta 20,90 m. La altura de los pilares es de 2,46 m. La distancia entre correas se establece en 1,50 m. Los vanos entre pórticos son de 5,00 m, entre ejes de pilares, con un total de 28 pórticos, siendo diferentes los pórticos de fachada o “hastiales” (que cuentan con dos pilares intermedios) que los pórticos “tipo”.

La nave se divide en diferentes dependencias, enclavadas en dos zonas, una de alojamiento de los animales y otra de gestión y manejo de las instalaciones. La primera de ellas cuenta con una única dependencia, de 2160 m² (120 × 18 m). La segunda, se divide en: almacén de 117,00 m² (15,00 × 7,80 m), sala de control de 13,50 m² (5,00 × 2,70 m), cuarto de calderas de 51,00 m² (10,00 × 5,10 m), cuarto de tratamiento del agua de 25,50 m² (5,00 × 5,10 m), sala de la instalación fotovoltaica de

19,50 m² (5,00 × 3,90 m), dos aseos – vestuarios de 6,00 m² cada uno (2,50 × 2,40 m), oficina de 19,50 m² (5,00 × 3,90 m) y pasillo de 12,00 m² (10,00 × 1,20 m).

8.2.1. Sustentación del edificio

La sustentación del edificio engloba aquellas características y parámetros que se deben considerar para el cálculo y dimensionamiento de la cimentación. Estos aspectos se desarrollan en el Anejo VI, de “Estudio geotécnico”. Para la determinación de las características del suelo sobre el que se asentará la edificación se llevan a cabo calicatas, ensayos de penetración dinámica y sondeos a rotación con extracción de testigos. Mediante el análisis de las muestras recogidas y la realización de ensayos de laboratorio se aporta una descripción geotécnica del terreno y se elabora un informe de cimentación.

Se ejecutan zapatas aisladas superficiales de hormigón en masa HM-25/B/20/I, con pernos de anclaje de acero B 500 S, y placas y cartelas de acero S275JR. Se ejecuta un ligero armado de reparto de carga y de reducción de los efectos de la fisuración. La ejecución se llevará a cabo según lo establecido en la EHE-08, y considerando una tensión admisible del terreno de 0,20 N/mm². De forma previa, se vierte hormigón de limpieza HL-150/B/20 para corregir las irregularidades del terreno y nivelar el asiento de la zapata.

8.2.2. Sistema estructural

Los cálculos estructurales de la nave del proyecto se realizan a través de un programa informático de cálculo de estructuras de acero, Metalpla XE8, y están reflejados en el Anejo VII de “Ingeniería de las obras”, en el bloque de “Cálculos estructurales”. Tanto las bases de cálculo como las exigencias consideradas cumplen con lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

La estructura de la nave será construida mediante pórticos empotrados y correas de acero laminado S275JR. Se emplean pilares HEA, dinteles IPE y correas IPE. Los pórticos “hastiales” se componen de pilares HEA 100 en los extremos y HEA 120 los intermedios, y dinteles IPE 140, con aleros IPE 80. Los pórticos “tipo” están compuestos por pilares HEA 220 y dinteles IPE 270, con aleros IPE 100. Las correas son IPE 120.

El entramado hastial entre el pórtico “tipo” y el pórtico “hastial” se realiza con montantes y diagonales. Se disponen cinco montantes, tres IPE 80 y dos IPE 180. Las diagonales, de redondos macizos, don de 14 y 22 mm de diámetro.

8.2.3. Sistema envolvente y acabados

Las características del sistema envolvente y los acabados se especifican en el Anejo VII de "Ingeniería de las obras", en el bloque de "Generalidades de las obras".

La cubierta se ejecuta en panel tipo sándwich, de 60 mm de espesor y 1.000 mm de anchura, con núcleo de poliuretano de alta densidad y paredes de chapa prelacada de 0,5 mm, con una pendiente del 20%, con los elementos de fijación y seguridad necesarios.

Inmediatamente bajo los dinteles, se dispone en la zona de alojamiento de los animales un falso techo de panel sándwich de 10 mm de espesor y 1.000 mm de anchura con núcleo de poliuretano de alta densidad y paredes de chapa prelacada de 0,5 mm, con los elementos de fijación y seguridad necesarios.

Los cerramientos exteriores se ejecutan en su totalidad en panel tipo sándwich, de 60 mm de espesor y 1000 mm de anchura, con núcleo de poliuretano de alta densidad y paredes de chapa prelacada de 0,5 mm. Se ejecutan de forma que los pilares queden expuestos en el exterior de la nave, es decir, que queda colocado de forma contigua al ala interior del pilar. Las fachadas y la separación entre la zona de alojamiento y gestión se ejecutan en este mismo tipo de panel.

La solera interior está condicionada por el sistema de suelo radiante. Cuenta en primer lugar con enchachado de gravas compactado, de 10 cm, una lámina plástica de polietileno y una capa de material aislante reflexivo, en contacto con el terreno. Inmediatamente por encima de estas capas, se ejecuta una solera de hormigón armado HA-30/F/20/IIa+Qa con aditivo fluidificante, de 15 cm de espesor, con armadura de reparto de carga ejecutada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T, a 5 cm de la superficie de la solera. Las tuberías de los circuitos de suelo radiante, de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno y capa de protección, atadas a la malla electrosoldada mediante bridas especiales para este uso, inmediatamente por encima de esta. De forma perimetral, y a modo de encofrado perdido, se disponen zócalos de hormigón armado prefabricados, de 35 x 4000 x 350 cm (espesor x longitud x altura), adosados al cerramiento exterior, a modo de protección. En la zona de gestión se realiza una solera similar, sin suelo radiante ni zócalo perimetral, y de HA-25/B/20/IIa. En el exterior se ejecutan diferentes soleras o pavimentos por zonas, adaptadas a su uso previsto.

Las puertas exteriores, incluso las de "tipo industrial", y las trampillas de retirada de cadáveres, de panel tipo sándwich igual al de los cerramientos. Las puertas peatonales de una hoja y las de "tipo industrial" de dos hojas. En el caso de las puertas interiores, serán de acero galvanizado con cámara intermedia de poliuretano, de una hoja, a excepción de la sala de calderas, de dos hojas. Se colocan también ventanas practicables de doble acristalamiento estándar, con dimensiones de 1400 x 800 mm (anchura x altura), separado por cámara de aire, perfil de PVC, persiana con cajón, de dos hojas y apertura oscilobatiente. Para la observación de los animales, mampara de vidrio de doble acristalamiento estándar. Las entradas de aire del alojamiento se ejecutan en ventanas opacas de PVC, exclusivas de uso avícola.

La tabiquería interior se lleva a cabo en ladrillo cerámico hueco, en aparejo “a sogas”, con diferentes alturas según el local. Se realiza enfoscado de cemento en la totalidad de la tabiquería, y enlucido de yeso en oficina, pasillo, sala de control y sala de instalación fotovoltaica, con aplicación de pintura plástica. En los aseos, alicatado con azulejo liso. En estas dependencias mencionadas, se realiza un falso techo de placas de escayola, y el pavimento se lleva a cabo con baldosa cerámica lisa antideslizante, y en el resto (almacén, sala de tratamiento de agua y sala de calderas) con pintura epoxi y sin falso techo.

8.2.4. Cálculo y dimensionamiento de las instalaciones

El cálculo y dimensionamiento de las instalaciones se desarrolla en el Anejo VII de “Ingeniería de las obras”, en el bloque de “Ingeniería de las instalaciones”.

- Fontanería

La instalación de fontanería se diseña desde el punto de captación del agua hasta los diferentes puntos de utilización. Se ajustará a lo dispuesto en el CTE, Documento Básico HS Salubridad, apartado 4 de “Suministro de agua”.

Las tuberías de abastecimiento y las de agua fría del interior de la nave serán de polipropileno random (PPR), y quedan dimensionadas para las necesidades de caudal de las instalaciones y para una velocidad del agua entre 1,00 y 2,00 m/s. Los diámetros exteriores son muy variables según las derivaciones, desde los 90 mm del grupo de presión a los 16 mm de los grifos aislados, quedando calculados todos ellos en el mencionado anejo. En cuanto a las tuberías de ACS, serán de cobre con recubrimiento aislante, de 18 y de 15 mm de diámetro exterior.

El equipo de bombeo de la captación de agua consiste en una bomba sumergible de 4 CV de potencia, altura manométrica de 850 kPa y $3,5 \times 10^{-3}$ m³/s de caudal.

El depósito de agua abastece las necesidades de la explotación durante 48 horas, estimadas en 28.000 litros, teniendo una capacidad de 30 m³, de 4,90 x 2,80 m (altura x diámetro), de poliéster reforzado con fibra de vidrio y aislamiento.

El grupo de presión para el funcionamiento de la instalación interior consiste en una bomba vertical de 5,5 CV de potencia, altura manométrica de 550 kPa y $5,4 \times 10^{-3}$ m³/s de caudal. A ella, se acoplará una segunda bomba auxiliar de iguales características. También cuenta con un tanque de presión de 500 litros de acero.

- Saneamiento

La red de saneamiento de la explotación se calcula y dimensiona de tal forma que sea capaz de recoger las aguas pluviales y las aguas residuales de la explotación, de forma separada e independiente, cumpliendo con las exigencias del CTE, en el Documento Básico HS Salubridad, apartado 5 de “Evacuación de aguas”.

La red de evacuación de aguas pluviales se compone de canalones de sección rectangular, de 150 x 75 mm (ancho x alto), con pendiente del 0,50%, que vierten la aguas en 20 sumideros distribuidos en los dos lados de la nave (10 a cada lateral). Las secciones de las bajantes son de 63 mm para las bajantes en esquina y de 75 mm para bajantes intermedias. Dos colectores (uno a cada lateral), de 250 mm y un 1% de pendiente, recogen las aguas de uno y otro faldón y las vierten en un colector general, de 250 mm y un 2% de pendiente que libera las aguas pluviales en la lindera de la parcela.

La red de aguas residuales se divide en diferentes ramales, que vierten su aguas a una tubería (o colector) principal de saneamiento de 125 mm y 1% de pendiente. Los aseos están igualmente equipados, y cuentan con los diámetros de evacuación asignados para cada sanitario según el CTE, que verterán sus aguas a un bote sifónico en cada aseo y este, a su vez, al ramal colector del aseo. El inodoro vierte sus aguas directamente al ramal colector del aseo. Este ramal es de 110 mm, y verterán, a su vez, al colector principal. La zona del almacén y del cuarto de tratamiento del agua, exterior y los pasillos de paneles evaporativos evacúan sus aguas por sumideros sifónicos, de 32 mm de diámetro de desagüe, que vierten sus aguas a un ramal de 90 mm y un 1% de pendiente que acaba en el colector principal. Por último, un ramal más, procedente de la zona de cadáveres, la caseta del pozo y el arco de desinfección, con sumideros sifónicos (rejilla de desagüe en el último caso), tiene un diámetro de 110 mm, con un 1% de pendiente. Todos los diámetros, excepto los establecidos por el CTE, se dimensionan en función de las unidades de desagüe (UD) evacuadas. Finalmente, las aguas residuales se vierten a una estación depuradora particular o fosa séptica, con filtro biológico, de 4.000 litros.

- Suministro de pienso

Se disponen tres silos de 23 m³ de capacidad. Estos silos pueden albergar, aproximadamente, 15 – 16 t de pienso cada uno. Las dimensiones correspondientes son de 7,90 x 2,50 m (altura x diámetro), con ángulo de 67° en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla hasta el suelo.

Las líneas de distribución serán de tubos de PVC con un diámetro de 60 mm, con espiral flexible de acero en el interior. Las unidades motrices de cada tolva y de cada línea serán iguales, de 0,750 kW, 400 V, 50 Hz y 320 rpm, con capacidad máxima para un suministro de 450 kg/h por cada línea de comederos.

- Ventilación

Para la ventilación transversal (“de mínimos”), se disponen ocho ventiladores de medio caudal en la fachada Oeste de la nave, de 20000 m³/hora cada uno. Las dimensiones de estos ventiladores son de 0,75 x 0,75 m. El conjunto global tiene una capacidad de extracción de 160.000 m³/hora. La entrada de aire tiene lugar por 34 ventanas en la fachada Este de la nave, con unas dimensiones de 1,80 x 0,40 m (largo x alto) por ventana.

Para la ventilación de tipo túnel (“de máximos”), se disponen unos ventiladores de gran caudal en la fachada Norte de la nave y en los laterales, en su parte más próxima a esta fachada. El conjunto de los ventiladores de la fachada Norte está

formado por seis ventiladores de 40000 m³/hora, cuatro ventiladores de 30000 m³/hora y dos ventiladores de 20000 m³/hora. En cada lateral, contra la fachada Norte, se disponen dos ventiladores de 40000 m³/hora y un ventilador de 30000 m³/hora. El conjunto global tiene una capacidad de extracción de 620000 m³/hora. Se cuenta con dos grandes entradas de aire, coincidentes con la ubicación del equipo de refrigeración por paneles evaporativos, una en cada lateral de la parte Sur del alojamiento de los animales. Cada entrada tendrá unas dimensiones de 24,50 x 1,90 m (largo x alto).

- Calefacción

Se decide la instalación de una caldera de 180 kW, con potencia regulable, de parrilla. Para reducir las emisiones contaminantes se opta por una caldera "clase 5", que reduce la emisión de óxidos de nitrógeno (NO_x). Las medidas de la caldera son: 2,85 x 2,30 x 1,85 m (longitud x anchura x altura). Complementariamente, se dispone un depósito de inercia de 4000 l de capacidad, de acero con aislamiento de poliuretano de 100 mm, que evite los continuos arranque y paradas de la caldera. Además, para evitar daños por las fluctuaciones de temperatura del agua, se instala un vaso de expansión de 250 l de acero.

El silo de pellets de alimentación de la caldera tendrá una capacidad de 26 m³ (17 t de pellet, aproximadamente). Las dimensiones de este silo son 7,50 x 2,80 m (altura x diámetro) y un ángulo de 60° en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo.

El circuito de calefacción de suelo radiante se divide en seis sectores, de aproximadamente 360 m² cada uno de ellos, cada sector con un colector exterior. La longitud de cada tubería que parte del colector debe ser, recomendablemente, inferior a 250 m, y la separación entre tuberías se establece en 0,25 m.

- Refrigeración

Las dimensiones de los paneles evaporativos deben coincidir, aproximadamente, con las dimensiones de las entradas de aire planteadas para la ventilación de tipo túnel, ubicándose frente a ellas, con un pequeño pasillo de 1,25 m entre sí. Estas dimensiones son de 24,50 x 1,90 m (largo x alto) cada uno. El espesor del panel de celulosa es de 150 mm.

- Iluminación

La instalación completa de iluminación se realiza con lámparas LED, tanto en interior como en exterior, e incluso en la iluminación de emergencia, siendo en el alojamiento de los animales de intensidad y color regulables.

En el alojamiento, la potencia de las luminarias es de 35 W, y en el resto de las dependencias oscila entre 15 y 24 W. El alumbrado exterior se ejecuta con focos o pantallas LED de 400 W. El alumbrado de emergencia, con lámparas de 3W.

- Estercolero

La planta del estercolero, de forma rectangular, se establece en 30,40 × 10,40 m. Se ejecuta una solera de hormigón de 15 cm. Los muros del estercolero deberán soportar el empuje ejercido por el estiércol, ejecutándose con bloques de hormigón vulgarmente conocidos como “tipo LEGO” (machihembrados con tetones), de dimensiones 1,60 × 0,80 × 0,80 m (largo × alto × ancho). La disposición de tres alturas de bloques, suponiendo una altura de 2,40 m, es suficiente para el almacenamiento del estiércol generado en un ciclo.

- Instalación fotovoltaica

Una instalación fotovoltaica aislada, para cubrir las necesidades y dar el servicio requerido, se compone de: generador (módulos o paneles fotovoltaicos), regulador de carga, acumuladores (baterías), e inversor. Se dimensiona para una potencia de 60 kW y unas necesidades energéticas de 205,00 kWh.

Los paneles se ubican en la parte Oeste de la parcela, y se orientan directamente al Sur, puesto que la actividad presenta unas demandas energéticas bastante regulares a lo largo del día. Se corresponden con paneles solares de 500 W, 96 células, de silicio monocristalino, con protección IP67, de dimensiones 2,00 × 1,35 m (largo × ancho) y 45 mm de espesor. Se opta por instalar 240 módulos. La estructura de soporte, orientada completamente al Sur, tendrá una inclinación de 50° respecto a la horizontal, y agrupará 48 paneles en cada estructura, y estarán separadas al menos 8,50 m entre sí. La disposición eléctrica de los paneles asegurará 20 ramas en paralelo, con 12 paneles en serie por cada rama.

Las baterías acumulan la energía eléctrica producida por el conjunto de generadores fotovoltaicos. Se decide disponer cinco acumuladores estacionales plomo – ácido de 48 V (compuestos por 24 vasos de 2 V) en paralelo, de $C_{100} = 6300$ Ah cada uno.

Un regulador de carga se encarga de controlar la carga y descarga de las baterías, de modo que no sean excesivas, para así prolongar su vida útil. La solución adoptada consiste en la disposición de siete reguladores de carga en paralelo, de intensidad nominal 250 A cada uno de ellos y tensión nominal de 900 V. De este modo, por su disposición en paralelo, el conjunto funciona como un regulador único de intensidad nominal 1750 A, manteniendo la tensión de 900 V.

El inversor solar transforma la corriente continua en corriente alterna que alimenta la instalación eléctrica interior. Atendiendo a la disponibilidad de equipos en el mercado, se opta por un equipo preparado para 80 kW de potencia, de onda senoidal pura, con tensión nominal de salida de 400 V en corriente alterna (rango 340 – 460 V), frecuencia de 50 Hz (47,5 – 51,5 Hz) e intensidad nominal de 150 A, con una intensidad de cortocircuito de 255 A.

- Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se plantea para una tensión de servicio trifásica de 400/230 V, con tres fases activas, conductor neutro y conductor de puesta a tierra. La frecuencia será de 50 Hz. La energía eléctrica se obtiene exclusivamente de la instalación fotovoltaica proyectada, que desde el inversor – cargador llegará, a través

de la derivación individual, al Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), que incluirá también un contador para control del consumo energético.

Los circuitos de la instalación eléctrica se reparten en cuatro cuadros diferentes: el principal (correspondiente con el CGMP) y tres cuadros de distribución secundarios. El cuadro principal se ubica en la sala de control. El cuadro secundario "1" se encuentra en el almacén. El cuadro secundario "2" está en la oficina. El cuadro secundario "3" se dispone en la caseta prefabricada del pozo.

Todos los conductores serán de cobre, y tanto el cableado como las canaletas o tubos estarán libres de halógenos, no serán propagadores de llama y tendrán una emisión reducida de humos y gases tóxicos y/o corrosivos.

La instalación de enlace se ve condicionada por las particularidades de suministro de la explotación, a través de instalación fotovoltaica aislada. La derivación individual conecta directamente la salida del inversor – cargador de la instalación fotovoltaica con el CGMP. Se opta por un cable RZ1-K 0,6/1kV 3x35+2G16 mm².

Para las derivaciones a cuadros secundarios se instalan los siguientes cables: RV-K 0,6/1kV 5G4mm² para "cuadro secundario 1", RV-K 0,6/1kV 3G4mm² para "cuadro secundario 2" y RV-K 0,6/1kV 5G10mm² para "cuadro secundario 3". De igual manera, se dimensiona la totalidad de circuitos, comprobados todos ellos a calentamiento y caída de tensión. También se procede al dimensionamiento de los tubos o canaletas por los que discurren los circuitos. Se calculan y dimensionan las protecciones contra contactos directos, indirectos y sobreintensidades.

En caso de que el suministro eléctrico se vea interrumpido por algún motivo, se activará automáticamente el grupo electrógeno trifásico de 82 kVA para un factor de potencia ($\cos \phi$) de 0,80, lo que se corresponde con el desarrollo de una potencia de 65,6 kW.

Dada la complejidad del cálculo y el dimensionamiento de la instalación eléctrica, se recomienda la consulta del apartado correspondiente a "Instalación eléctrica" del Anejo VII de "Ingeniería de las obras", en el bloque de "Ingeniería de las instalaciones", para la comprensión completa de la instalación. Todo el dimensionamiento sigue las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).

9. Cumplimiento del CTE

En el presente apartado se procede a justificar las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

9.1. Cumplimiento del DB SE, de seguridad estructural

Este Documento Básico DB SE, de seguridad estructural, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural". Es aplicable a todo tipo de edificios.

En el Anejo VII de "Ingeniería de las obras", en el bloque de "Cálculos estructurales", se adjunta el desglose del conjunto de los cálculos estructurales, elaborado por el programa informático de cálculo de estructuras de acero, Metalpla XE8. El programa realiza los dimensionamientos y las comprobaciones en base al CTE, DB SE-A Acero, al DB SE-AE, Acciones en la edificación, y al DB SE-C, Cimientos. Se cumple tanto la exigencia básica SE 1 de "Resistencia y estabilidad" como la exigencia básica SE 2 de "Aptitud al servicio".

Los esfuerzos en barras se determinan en el programa por el método de cálculo matricial, a través de ecuaciones lineales de las cuales se deducen los desplazamientos de los nudos. A partir de los desplazamientos, se calculan las fuerzas en los extremos de las barras y las reacciones que tienen lugar en los apoyos. Al disponer barras de sección variable en el cálculo matricial, el programa emplea de forma interna una matriz de rigidez. Las fuerzas en los puntos intermedios de las barras se calculan dividiendo en varias secciones la longitud total de la barra y calculando las solicitaciones y la flecha de cada una de las secciones.

Se consideran como acciones permanentes: peso propio y acciones del terreno. Se consideran como acciones variables: la sobrecarga de uso y acciones climáticas. Se consideran acciones accidentales: sismo, incendio e impacto. Los valores de estas acciones se recogen en el DB SE-AE, y los valores característicos de los materiales en función de sus propiedades, en base a su certificación, documentación o ensayos. Se verifica la estabilidad y la resistencia de la estructura, y se consideran las diferentes combinaciones de acciones del DB SE. También se verifica la aptitud al servicio. La verificación de la estructura se realiza en base a los Estados Límite Últimos y a los Estados Límite de Servicio.

9.2. Cumplimiento del DB SI, de seguridad en caso de incendio

El cumplimiento del DB SI, de seguridad en caso de incendio, se desarrolla en el Anejo X, de "Estudio de protección contra incendios". Con este estudio se establece el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio accidental en la explotación, siendo: SI 1 de "Propagación interior", SI 2 de "Propagación exterior", SI 3 de "Evacuación de ocupantes", SI 4 de "Instalaciones de protección contra incendios", SI 5 de "Intervención de los bomberos" y SI 6 de "Resistencia al fuego de la estructura".

La nave se divide en dos sectores de riesgo mínimo, conteniendo uno de ellos dos locales de "riesgo especial bajo": uno por contener cuadros generales eléctricos

de distribución, y otro por contener la caldera de biomasa y el grupo electrógeno. No existen riesgos de propagación exterior del incendio.

Se establecen salidas desde cualquier punto de la nave en una distancia inferior a 50 m, con dimensiones suficientes para una evacuación sin obstáculos y convenientemente señalizadas.

Las instalaciones contra incendios instaladas consisten en: extintores portátiles, sistemas de detección de incendio y sistemas de alarma visual y auditiva. Se facilita el acceso de los equipos de rescate y extinción a la parcela.

Los elementos estructurales tendrán una clase resistente R 30.

9.3. Cumplimiento del DB SUA, de seguridad de utilización y accesibilidad

El objeto del DB SUA, de seguridad de utilización y accesibilidad pretende establecer las reglas y los procedimientos que permitan el cumplimiento de las exigencias básicas, siendo estas: SU 1 de "Seguridad frente al riesgo de caídas", SU 2 de "Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento", SU 3 de "Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento", SU 4 de "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada", SU 5 de "Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación" (no aplicable), SU 6 de "Seguridad frente al riesgo de ahogamiento", SU 7 de "Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento", SU 8 de "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo" (no obligatoria) y SU 9 de "Accesibilidad" (no aplicable).

Las características de la edificación, con una ocupación que puede considerarse nula, con materiales adecuados para solados, sin desniveles ni rampas y en una única planta, con condiciones buenas de aislamiento térmico, sin huecos en el terreno, con actividad muy limitada de vehículos, sin riesgos de ahogamiento en situaciones normales por la existencia de tapa en el depósito, con una minimización de los riesgos por impacto del rayo con protección frente a sobretensiones y con un cálculo de la iluminación según la actividad desarrollada (en el Anejo VII de "Ingeniería de las obras", en el bloque de "Ingeniería de las instalaciones"), se considera que se cumplen suficientemente las exigencias del CTE, teniendo en cuenta también la naturaleza del proyecto.

9.4. Cumplimiento del DB HE, de ahorro de energía

El DB HE, de ahorro de energía, no resulta de aplicación en la edificación, estando englobado dentro de las exclusiones del ámbito de aplicación, al tratarse de un "edificio agrícola de baja demanda energética", como consecuencia de la instalación y utilización exclusiva de energía de fuentes renovables.

9.5. Cumplimiento del DB HR, de protección frente al ruido

Mediante el cumplimiento del DB HR, de protección frente al ruido, se pretende limitar el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios.

Aun siendo de aplicación el DB HR, las características de la explotación, tratándose de un alojamiento de ganado, construido con materiales que favorecen el aislamiento acústico, estanco, con instalaciones cuya producción de ruido no se puede considerar excesiva, con una presencia ocasional o de bajo tiempo de estancia, y con una distancia superior a 1.500 m del núcleo poblacional más próximo, se considera que se cumplen suficientemente las exigencias del CTE.

9.6. Cumplimiento del DB HS, de salubridad

El DB HS, de salubridad, persigue un objetivo de reducción de los riesgos de los usuarios en los edificios en condiciones normales de utilización y de los riesgos de deterioro de los edificios y el medio ambiente del entorno inmediato. Para ello, se exige el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas: HS 1 de "Protección frente a la humedad", HS 2 de "Recogida y evacuación de residuos" (no aplicable), HS3 de "Calidad del aire interior", HS 4 de "Suministro de agua", HS 5 de "Evacuación de aguas" y HS 6 de "Protección frente a la exposición al radón" (no aplicable).

El material de los cerramientos, la fachada y la cubierta, y su ejecución en base a la NTE (incluido la rematería de estos elementos), aseguran la estanqueidad de la edificación frente a humedades. De igual manera, el extendido de lámina plástica en contacto con el terreno de forma previa al vertido del hormigón en soleras, evita el contacto del hormigón con terreno húmedo.

La ventilación de la sala de calderas se ejecuta de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), tal y como se desarrolla en el apartado correspondiente de "Calefacción" del Anejo VII de "Ingeniería de las obras", en el bloque de "Ingeniería de las instalaciones", asegurando la calidad del aire, siendo este el único local afectado por esta exigencia básica.

Tanto el suministro de agua como la evacuación de agua se dimensiona de conformidad, de forma exclusiva, con las exigencia del CTE, justificándose convenientemente en sus correspondientes apartados de "Fontanería" y "Saneamiento" del Anejo VII de "Ingeniería de las obras", en el bloque de "Ingeniería de las instalaciones".

10. Programación de las obras

La programación de la ejecución las obras consiste en mejorar la organización de las diferentes tareas y la planificación de las obras, para optimizar el uso de los recursos disponibles y las necesidades de mano de obra. Se desarrolla en el Anejo IX

de “Programación de la ejecución de las obras”, donde se explican de forma breve las diferentes actividades en que se divide el conjunto de las obras, y se asignan los tiempos y el número de trabajadores para cada una de ellas, en base a diferentes factores, entre los que cabe destacar: la duración de la jornada laboral, el rendimiento horario de la actividad, las mediciones atribuibles a la actividad y la disponibilidad de material. De igual manera, en el mencionado anejo se ilustra un diagrama de Gantt, con la previsible organización y duración de las diferentes tareas.

El comienzo de las obras se establece después de la tramitación administrativa, y cuando se pueda contar con condiciones climáticas favorables para los trabajos de construcción. No obstante, la tramitación administrativa debe considerarse igualmente, de forma que se pueda determinar una fecha aproximada de inicio de las obras.

Se establecen de forma orientativa las siguientes actividades a desarrollar durante las obras: actuaciones previas, movimiento de tierras, cimentación, estructura, cubierta, cerramientos, saneamiento, solera y pavimentación, albañilería, carpintería y cerrajería, fontanería, instalación fotovoltaica, instalación eléctrica, ventilación y refrigeración, calefacción, iluminación, equipamiento ganadero, urbanización y acabado y recepción de obra. Además, se tienen en cuenta la aplicación permanente de las medidas de gestión de residuos de construcción y demolición, de seguridad y salud en las obras y las intervenciones de control de calidad.

Como consecuencia de las estimaciones llevadas a cabo en este anejo, se determina una fecha orientativa de inicio de las obras correspondiente con el 16 de mayo de 2021, y una fecha de finalización orientativa correspondiente con el 15 de agosto de 2021. La duración de las obras comprende, aproximadamente, 90 días.

11. Evaluación ambiental

En el proyecto se lleva a cabo una evaluación ambiental, como estudio previo, que pretende realizar una previsión del impacto ambiental que pueda producirse debido a la ejecución, la explotación y el desmantelamiento del proyecto. De esta forma se determina la compatibilidad ambiental de la actividad. Se desarrolla en el Anejo VIII de “Estudio de impacto ambiental”.

Atendiendo al Título III, de régimen de licencia ambiental, artículo 25, de actividades o instalaciones sometidas a licencia ambiental, epígrafe 1, del Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, se determina que el proyecto está sometido al régimen administrativo de licencia ambiental, el cual exige la realización de un estudio de impacto ambiental que ha de contener, entre otros: descripción de la actividad o instalación, con indicación de las fuentes de las emisiones y el tipo y la magnitud de las mismas; incidencia de la actividad o instalación en el medio potencialmente afectado; cumplimiento de la normativa sectorial vigente; técnicas de prevención y reducción de emisiones; medidas de gestión de los residuos generados; sistemas de control de las emisiones; y otras medidas correctoras propuestas. La

solicitud de licencia ambiental, y la documentación correspondiente, se entregarán en el ayuntamiento del término municipal.

En el estudio de impacto ambiental elaborado en el mencionado anejo, se han considerado los impactos ocasionados como consecuencia de la ejecución, la explotación y el desmantelamiento del proyecto, teniendo en cuenta el entorno que rodea a la parcela en que se ubica, descrito a modo de inventario ambiental. De igual manera medidas protectoras y correctoras, y se ha planteado un programa de vigilancia ambiental que asegure el cumplimiento de las medidas propuestas.

En lo relativo al subsistema físico y natural, el aire, el agua, el suelo, la fauna y el paisaje son los factores ambientales más impactados negativamente. Aunque algunos de estos impactos son irremediables (como la afección a la calidad del aire o la pérdida de calidad del paisaje) se minimizan mediante las medidas adoptadas y el programa de vigilancia impuesto. Otros impactos directamente desaparecen o se minimizan a umbrales admisibles.

En cuanto al subsistema socioeconómico, puede afectar en parte a la calidad de vida de las personas del entorno desde el punto de vista de los olores, ruidos o el incremento de la circulación de vehículos. Por el contrario, el proyecto se puede considerar un medio de activación de la actividad económica, generando empleo directo y/o indirecto como consecuencia de las actividades en torno al proyecto, como la construcción, las reparaciones, el mantenimiento, la gestión de residuos o la provisión de insumos. De forma adicional, supone un incremento de la producción ganadera del término municipal e incluso incrementa en parte la renta per cápita.

Desarrollado el estudio de impacto ambiental, atendiendo a los diferentes factores que se han expuesto y valorando su impacto, y considerando la eficacia prevista de las medidas protectoras y correctoras, se concluye: que la actividad se ajusta a la normativa vigente, que el impacto ocasionado es compatible con el entorno de la explotación y que el proyecto se considera “ambientalmente admisible”.

12. Gestión de residuos de construcción y demolición

Cumpliendo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), se redacta el correspondiente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, incluyendo todos los apartados necesarios para completar el contenido mínimo exigido por el mismo Real Decreto. El estudio en cuestión se desarrolla en el Anejo XI de “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición”.

Se determinan los diferentes agentes intervinientes en la gestión de RCD y las responsabilidades asociadas a su correspondiente papel, en base a lo establecido en el Real Decreto 105/2008.

Los residuos previsiblemente generados en la obra se identifican y clasifican según lo indicado en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de

residuos, y se estima la cantidad en que son generados cada uno de ellos, en peso y en volumen. En la Tabla 4 se indica la identificación y clasificación de los residuos generados en la obra.

Tabla 4. RCD generados en la obra del proyecto.

Tierras y pétreos de la excavación (no considerados RCD por el RD 105/2008)
1. Tierras y pétreos de la excavación
RCD de naturaleza no pétreo
1. Madera
2. Metales
3. Papel
4. Plástico
5. Vidrio
6. Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1. Arena, grava y otros áridos
2. Hormigón
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
RCD potencialmente peligrosos y basuras
1. Basuras
2. Otros potencialmente peligrosos

Fuente: elaboración propia.

Se establecen una serie de medidas de prevención de los residuos generados en obra, tratando de minimizar su generación, englobando desde la compra de material hasta el almacenamiento y la puesta en obra. De este modo, se reducirá el impacto ambiental y económico de la gestión de RCD.

De igual forma, y con un objetivo compartido con las medidas de prevención, se determinan aquellas operaciones de reutilización, valorización y/o eliminación de los RCD compatibles con el proyecto y los residuos generados. Estas operaciones deberán ser especificadas también por el poseedor de los residuos en un “Plan de gestión de residuos”.

Las cantidades de residuos generadas conllevan la obligación de separar, al menos: hormigón, metales y plásticos.

Un apartado dedicado al pliego de prescripciones técnicas concreta las prescripciones generales de gestión de residuos de construcción y demolición y, además, las prescripciones de: separación, almacenamiento, transporte en obra, medición, valoración y gestión documental.

La valoración final del coste previsto de gestión de residuos generados en obra asciende a un total de 8.140,95 €, incluyendo en este precio: clasificación de residuos en obra; entrega del contenedor, bidón o saca; alquiler del contenedor o bidón; recogida en obra del contenedor, bidón o saca; transporte a vertedero o centro de gestión autorizado; tiempo de espera del camión en obra; carga con medios mecánicos sobre camión; y canon de vertido por entrega de residuos.

13. Seguridad y salud en las obras

Cumpliendo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se elabora un estudio completo de seguridad y salud, desarrollado en el Anejo XII de “Estudio de seguridad y salud”. La obligatoriedad de realizar el estudio completo deriva de “que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €)” y “que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente”.

El contenido del estudio, desarrollado en el mencionado anejo, y cumpliendo con el contenido mínimo exigido por el Real Decreto 1627/1997, consiste en:

- Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados y las medidas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protectoras destinadas a reducir estos riesgos. Además, se describirán los servicios comunes de higiene y bienestar. Por último, se establecen medidas especiales de prevención, de aplicación en obras de construcción, derivadas de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19.
- Pliego de condiciones particulares, donde se especifica la normativa aplicable de acuerdo con las características de la obra y, además, se indicarán las prescripciones relacionadas con las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos. De igual manera, se indicarán las especificaciones de las medidas de salud e higiene, de la formación e información, del libro de incidencias, de la paralización de trabajos y del Plan de seguridad y salud.
- Planos para la mejora de la comprensión de determinadas medidas adoptadas.
- Mediciones
- Presupuestos

El presupuesto de seguridad y salud del proyecto, en base a las mediciones y presupuestos realizados, asciende a una cantidad de 2.821,98 €, considerando cinco capítulos, que son: “Servicios de higiene y bienestar” (385,91 €), “Delimitación y señalización” (306,00 €), “Protecciones colectivas” (1.123,72 €), “Equipos de protección individual” (618,65 €) y “Seguridad frente al contagio de COVID-19” (387,70 €).

14. Control de calidad

En el Anejo XIII de “Plan de control de calidad” se desarrollan las medidas de control que se llevarán a cabo para la edificación y el conjunto de las instalaciones, en base a las exigencias básicas de estos y a la normativa vigente, cumpliendo los requisitos básicos de seguridad y de habitabilidad del proyecto. Con este plan, se pretende asegurar la idoneidad técnica de los materiales, de las unidades de obra, de las instalaciones, de los sistemas y de los equipos que se emplean en la ejecución de la obra. También se comprueba la correcta puesta en obra y la obra terminada. El control de calidad se fundamenta en controles documentales, controles de distintivos de calidad, controles mediante ensayos y mediante inspecciones y observación.

De igual manera, se procede a especificar las condiciones de aceptación y de rechazo de un material o de una unidad de obra, siendo la dirección facultativa la responsable de estas decisiones.

Se establece una serie de documentación exigida para el seguimiento de la obra, siendo: el Libro de Órdenes y Asistencias, el Libro de Incidencias, el propio proyecto, la licencia de obra (y otras autorizaciones administrativas) y por último, el certificado final de la obra. De igual manera, se debe recopilar toda la documentación de control de la obra (recepción de materiales, controles de ejecución y obra terminada).

El control de calidad y la realización de ensayos, especificado y desglosado en el Documento 5 de “Presupuestos”, asciende a la cantidad de 1.268,18 €.

15. Estudio económico

La rentabilidad de la explotación proyectada se somete a estudio, desarrollado en el Anejo XV de “Estudio económico”, donde se procede a analizar los parámetros que definen la inversión a través de indicadores de rentabilidad y sometiéndose a análisis de sensibilidad frente a variaciones en las previsiones de flujos de caja y/o en el pago de la inversión.

Los indicadores de rentabilidad empleados en el análisis son: el Valor Actual Neto (VAN), la relación beneficio/inversión (Q), el plazo de recuperación o *pay-back* y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

En cuanto a los parámetros que definen la inversión, se determina:

- Vida útil del proyecto: se establece en 25 años para el conjunto del proyecto e instalaciones durables, 15 años para instalaciones y 10 años para equipos e instalaciones de obsolescencia temprana.
- Pago de la inversión: resulta del presupuesto total (P.E.C. + honorarios y licencias), definido y detallado en el Documento 5 de "Presupuestos" y en el siguiente apartado de esta memoria de "Resumen de presupuestos", considerando la deducción del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), suponiendo un total de 823.991,06 €.
- Flujos de caja: como diferencia entre los cobros y los pagos generados por el proyecto en un año concreto, incluyendo tanto los ordinarios como los extraordinarios.

Los cobros ordinarios se reducen, exclusivamente, a la salida de los pavos al final del ciclo productivo hacia el matadero. Considerando un precio de 2,40 € por animal entregado, y considerando una mortalidad del 5%, se establecen los cobros ordinarios en 95.418,00 €.

Los cobros extraordinarios son aquellos derivados del valor residual de las instalaciones y los equipos, del valor final de la explotación al acabar la vida útil y de las subvenciones percibidas. Los derivados del valor residual de instalaciones equipos ascienden a 1.268,28 € en los años 10 y 20 de la inversión, y de 4.292,96 € en el año 15 de la inversión. En el caso del valor final de la explotación (instalaciones incluidas), se establece en 92.009,63 €. Por último, el promotor, con motivo de la incorporación de uno de los hijos al sector agrario, se acoge a dos líneas de ayuda convocadas por la Junta de Castilla y León y cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). También se acoge a una línea de ayudas, compatible con las anteriores, para la utilización de renovables en el sector empresarial, convocada por la Junta de Castilla y León y cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Conjuntamente, se opta a una subvención de 334.342,28 €.

En lo referente a pagos ordinarios, se consideran pagos por: pellets para calefacción, viruta de madera para cama, seguro de la explotación, seguro de gestión de cadáveres, reposición de material, reparaciones, mantenimiento de instalaciones, material de limpieza y desinfección (incluso tratamiento del agua), combustible, telefonía e Internet y material de gestión y administración. De forma conjunta, los pagos ascienden a una cantidad de 14.939,49 €.

Los pagos extraordinarios se reducen, exclusivamente, a los derivados de la reposición del material cuya vida útil concluye antes que la del proyecto, suponiendo unos pagos de 12.682,53 € en los años 10 y 20 de la inversión, y de 42.932,58 € en el año 15 de la inversión.

El flujo inicial, sin proyecto, debido a la actividad agrícola, se establece en 343,89 €, en base a las estimaciones del promotor y los datos de ingresos y gastos ofrecidos por ITAGRA.CT.

Las tasas de actualización consideradas son: tasa de inflación, 2,0%; tasa de incremento de precios percibidos por agricultores, 1,86%; tasa de incremento de precios pagados por agricultores, 2,24%; tasa de actualización, 6,00%.

Por último, se consideran cuatro supuestos diferentes de financiación para el análisis de la inversión, siendo: financiación propia (100%), financiación ajena con préstamo bancario (80%) y sin subvención, financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario, y financiación ajena con préstamo bancario (40%) y con subvención.

Se concluye que, en una situación normal, las cuatro opciones resultarían viables y rentables, aunque conviene atender a los matices derivados de la complicación de la situación. Finalmente, se cree conveniente que, atendiendo a otras cuestiones (además de los indicadores de rentabilidad y el análisis de sensibilidad), como el riesgo de la inversión o la disponibilidad del capital, parece evidente pensar que el supuesto más interesante se corresponde con el de financiación ajena con préstamo bancario (40%) y con subvención. Por otra parte, este supuesto presenta buenos indicadores de rentabilidad incluso en situaciones muy adversas, lo cual reafirma la conveniencia de esta elección para el inicio de una actividad de estas características. Los indicadores de rentabilidad de este supuesto se corresponden con:

- TIR = 20,62%
- VAN = 539.149,69 €
- Q = 3,37
- *Pay-back* = 8 años

16. Resumen de presupuestos

El presupuesto del proyecto queda definido por el Anejo XIV de “Justificación de precios”, el Documento 4 de “Mediciones” y el Documento 5 de “Presupuestos”. A continuación, queda definido el resumen general de presupuestos.

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	48.861,34
CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN	37.150,35
CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA	61.567,92
CAPÍTULO 04. CUBIERTA	68.557,14
CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS	19.133,09
CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO	26.841,18
CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN	104.839,59
CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA	10.335,34
CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	19.980,87
CAPÍTULO 10. FONTANERÍA	27.767,51
CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	70.855,69
CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA	36.583,81
CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	34.264,55
CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN	31.429,65
CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN	2.877,92
CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO	23.437,84
CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.072,24
CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	8.303,77
CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD	2.821,98
CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO	1.937,14
CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.268,18
CAPÍTULO 22. VARIOS	21.953,86
TOTAL	661.840,22
<hr/>	
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	661.840,22 €
Gastos generales (13%)	86.039,23 €
Beneficio industrial (6%)	39.710,41 €
P.E.M. + Gastos generales + Beneficio industrial	787.589,86 €
I.V.A. (21%)	165.393,87 €
Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	952.893,73 €

Honorarios y licencias

Proyectista (2% sobre P.E.M.)	13.236,80 €
I.V.A. (21%)	2.779,73 €
Dirección de obra (2% sobre P.E.M.)	13.236,80 €
I.V.A. (21%)	2.779,73 €
Coordinación de Seguridad y Salud (1% sobre P.E.M.)	6.618,40 €
I.V.A. (21%)	1.389,86 €
Licencia urbanística (0,5 % sobre P.E.M.)	3.309,20 €
TOTAL de honorarios y licencias	43.350,53 €

Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	952.983,73 €
Honorarios y licencias	43.350,54 €
PRESUPUESTO TOTAL	996.334,27 €

Asciende el presupuesto total del proyecto a la expresada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

En Palencia, septiembre de 2020



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO I. SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE ANEJO I

1.	Situación actual del promotor	1
2.	Situación actual del sector cárnico	1
2.1.	Situación actual del sector cárnico en el mundo.....	2
2.1.1.	Evolución de la producción de carne en el mundo.....	2
2.1.2.	Evolución de los precios de la carne en el mundo	3
2.2.	Situación actual del sector cárnico en la UE	4
2.2.1.	Evolución de la producción de carne en la UE	5
2.2.2.	Evolución de los precios de la carne en la UE	6
2.3.	Situación actual del sector cárnico en España	6
2.3.1.	Evolución de la producción de carne en España	7
2.3.2.	Evolución de los precios de la carne en España.....	8
3.	Situación actual del sector de la carne de ave	8
3.1.	Situación actual del sector de la carne de ave en el mundo.....	9
3.2.	Situación actual del sector de la carne de ave en la UE.....	10
3.3.	Situación actual del sector de la carne de ave en España	12
3.3.1.	Influencia del sector avícola de carne en la PFG y en la PFA.....	13
3.3.2.	Evolución del número de explotaciones avícolas.....	13
3.3.3.	Evolución de la producción de carne de ave en España.....	14
3.3.4.	Producción por Comunidades Autónomas	14
3.3.5.	Evolución del comercio exterior de la carne de ave en España	16
4.	Situación actual del sector de la carne de pavo	19
4.1.	Situación actual del sector de la carne de pavo en el mundo.....	19
4.2.	Situación actual del sector de la carne de pavo en la UE.....	20
4.3.	Situación actual del sector de la carne de pavo en España	22

1. Situación actual del promotor

El promotor, D. Ángel Luis Celada Santos, es agricultor a título principal de una explotación cerealista de secano, con una superficie de aproximadamente 250 hectáreas. Se dedica al cultivo de cereales (cebada, trigo y avena), oleaginosas (girasol), forrajes (alfalfa, avena y veza) y leguminosas (garbanzo y veza). La totalidad de la superficie se encuentra en el entorno del municipio de Villada y en municipios aledaños. En ocasiones puntuales, también realiza labores a terceros.

Dos de las rotaciones más habituales realizadas por el promotor son: cereal/girasol/cereal/leguminosa y cereal/leguminosa/girasol. Los cultivos con más superficie en la explotación son la cebada y el girasol, con unas 90 hectáreas cada uno de ellos.

Cuenta con maquinaria agrícola para todo tipo de labores y tareas, desde la preparación del suelo a la recolección, pasando por la siembra, el abonado o la aplicación de fitosanitarios. Los tractores pueden ser empleados para alguna de las funciones necesarias en la futura explotación ganadera, como puede ser la recogida de la cama.

La parcela propuesta por el promotor para la ejecución del proyecto cumple una serie de características interesantes para la ejecución de una explotación ganadera. La parcela se ha dedicado, de forma exclusiva, a la agricultura de secano con los cultivos anteriormente mencionados. De forma puntual, ha sido aprovechada en pastoreo por ganado ovino de la zona. La parcela es propiedad del promotor y su productividad se encuentra bastante por debajo de la media. Cuenta con acceso a agua ejecutado. También cumple todas las condiciones mínimas exigibles por las diferentes normativas vigentes a nivel municipal, provincial, autonómico y estatal. El acceso a la parcela, aunque no está asfaltado, es bueno para todo tipo de tráfico rodado.

Ser rentable es una tarea cada vez más complicada en el sector primario, y se ve muy agudizado en la agricultura cerealista de secano. Mediante la actividad ganadera propuesta, el promotor pretende encontrar una segunda fuente de ingresos complementaria a la actividad principal, la agricultura. Aunque el sector de la carne en general pasa por un mal momento, parece que el pavo está siendo una excepción. No obstante, se analiza a continuación la situación actual del sector cárnico en general, y del sector de las carnes de aves y de pavo en particular, puesto que todos ellos afectan al proyecto planteado.

2. Situación actual del sector cárnico

En la actualidad, el sector cárnico pasa por una época de incertidumbres, aunque este hecho no es igual a todos los niveles. A nivel nacional, esta situación está mucho más agudizada que a nivel mundial, donde no es tan evidente gracias a las "potencias emergentes", que se convierten en grandes consumidores.

2.1. Situación actual del sector cárnico en el mundo

Según los datos del año 2018, se producen en el mundo 342,4 Mt de carne. Las principales carnes producidas son las siguientes: 120,9 Mt de carne de cerdo, 114,3 Mt de carne de pollo, 67,4 Mt de carne de vacuno y 9,8 Mt de carne de ovino. Además, también son relevantes, aunque con zonas de producción más localizadas: 6,0 Mt de carne de caprino, 5,9 Mt de carne de pavo, 4,5 Mt de carne de pato, 4,2 Mt de carne de búfalo, 2,6 Mt de carne de ganso y pintada, 2,1 Mt de carne de caza, 1,7 Mt de carne NEP (anfibios, mamíferos marinos, etc.) y 1,4 Mt de carne de conejo. En la Figura 1 se indican estos datos de forma más ilustrativa.

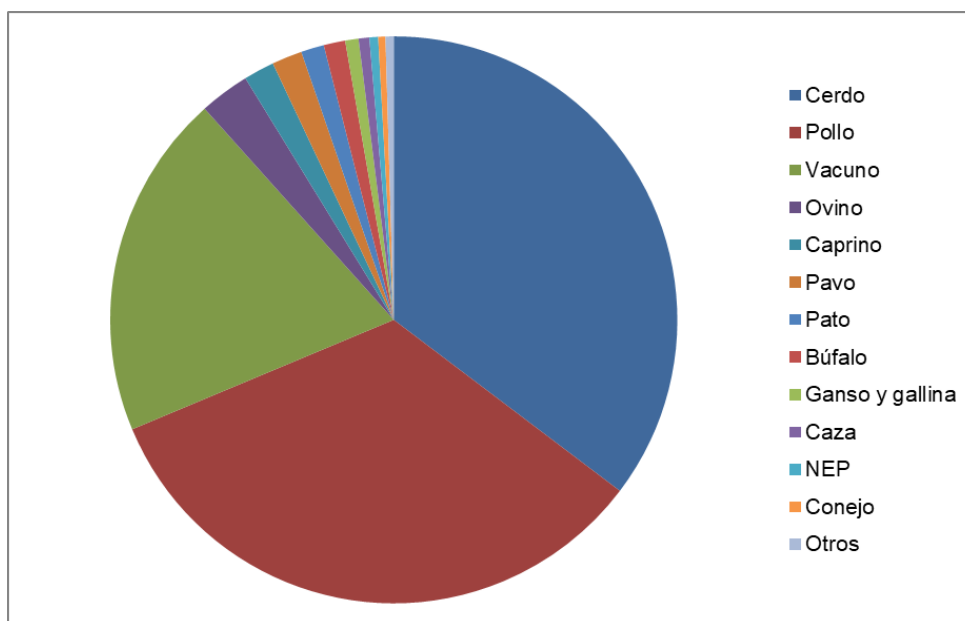


Figura 1. Gráfico de las diferentes carnes producidas a nivel mundial, en 2018.

Fuente de datos: FAOSTAT.

2.1.1. Evolución de la producción de carne en el mundo

A nivel mundial, se estima que la producción de carne aumentará en unos 40 millones de toneladas para 2028. Presenta una tendencia de crecimiento sostenido, aunque cada vez ese crecimiento parece ser menor. La producción de carne seguirá estando encabezada por Brasil, China, UE y EEUU. En la Figura 2 se observa el gráfico lineal de la producción de carne desde 1998, en Mt.

El crecimiento es impulsado por la carne de vacuno y de aves de corral, mientras que el porcino crece modestamente y el ovino baja, por lo general. Los países en desarrollo son los que impulsan el crecimiento mundial de la producción de carne, principalmente de carnes económicas como la de aves de corral. Los países más productores, aunque han sufrido un descenso en el número de cabezas sacrificadas de vacuno, se ha compensado con mayores pesos a la canal de estos animales. Se estima que incluso el porcino y el ovino pueden incrementar sus

producciones gracias, principalmente, a China. Las aves de corral llegarán a ser la mitad del total de la carne producida a nivel mundial debido a su bajo precio, principalmente, y con grandes crecimientos en aquellos países excedentarios en cereales, como Brasil.

Tanto la producción de aves como la producción de porcino se van a ver influenciadas de forma muy importante por las enfermedades que se puedan originar en China. En este país se estima que se producirá la mitad de la carne de porcino mundial. No obstante, en los países “en desarrollo”, el porcino no es un elemento habitual de la dieta y, por ello, se cree que se ralentizará su crecimiento a medio plazo.

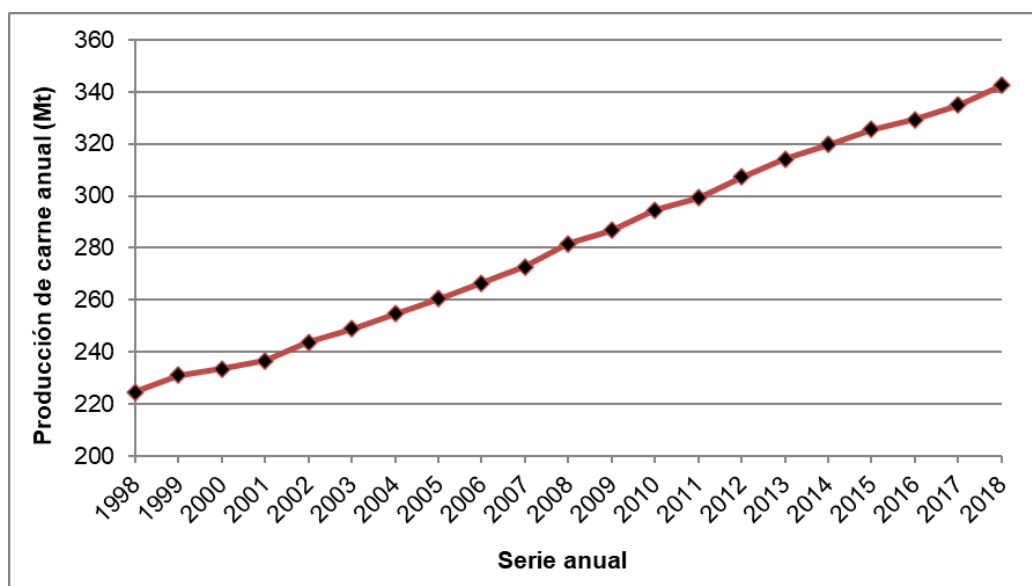


Figura 2. Gráfico de la evolución de la producción de carne mundial desde 1998 a 2018, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT.

Aunque el consumo per cápita se cree que se mantendrá aproximadamente igual a nivel mundial, el aumento de la población provocará que la demanda siga aumentando a un nivel moderado pero constante. Bien es cierto que las previsiones pueden variar según el comportamiento del consumidor, quien parece mostrar preferencia por productos ecológicos y sin antibióticos, aunque no está claro el precio que está dispuesto a pagar por ello.

2.1.2. Evolución de los precios de la carne en el mundo

Los precios de la carne, por lo general, se han visto mermados, aunque varía según el tipo de carne. En la carne de vacuno, el precio baja como consecuencia del aumento de producción por los grandes países productores como son Brasil o EEUU. En cuanto a la carne de cerdo, el precio aumenta como consecuencia de la gran

demanda que se ha originado en México, Corea, Vietnam y, especialmente, en China. En este último, como consecuencia de la peste porcina africana (PPA) que amenaza a gran cantidad de explotaciones y se está expandiendo con rapidez mermando la producción. Los precios de la carne de ave se mantienen estables e incluso pueden aumentar debido al gran incremento de la demanda y al incremento de los precios de los cereales, que hace necesaria esa subida de su precio. El mayor incremento de la demanda se da en países “en desarrollo”, principalmente asiáticos. En ovino, los precios disminuyen como consecuencia de la gran oferta de Australia, Nigeria y Pakistán, y una reducción progresiva de la demanda.

2.2. Situación actual del sector cárnico en la UE

La producción total de carne en la UE, según los datos del año 2018, es de aproximadamente 48 Mt. Las carnes con mayor volumen de producción son: 24,08 Mt de carne de cerdo, 11,99 Mt de carne de pollo, 7,95 Mt de carne de vacuno y 1,95 Mt de carne de pavo. Otras carnes importantes y sus cantidades, aunque con zonas productoras más concretas, estando menos expandidas, son: 0,85 Mt de carne de ovino, 0,49 Mt de carne de pato, 0,24 Mt de carne de conejo, 0,12 Mt de carne NEP (anfíbios, mamíferos marinos, etc.), 0,11 Mt de carne de caza, 0,07 Mt de carne de caprina, 0,07 Mt de carne de ganso y pintada y 0,05 Mt de carne de caballo. En la Figura 3 se representa la proporcionalidad de estos datos.

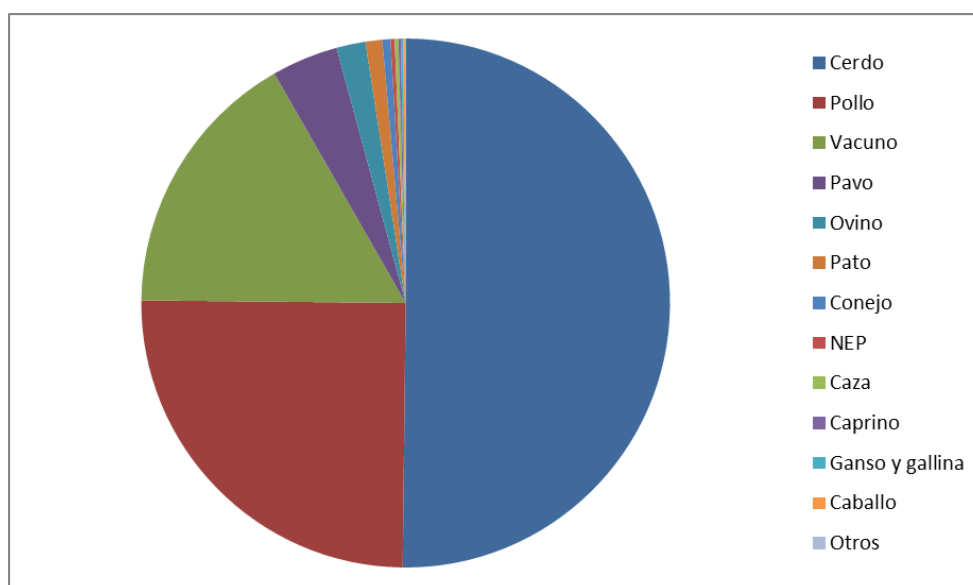


Figura 3. Gráfico de las diferentes carnes producidas en la UE, en 2018.

Fuente de datos: FAOSTAT.

2.2.1. Evolución de la producción de carne en la UE

Las previsiones de evolución de la producción de carne en la UE informan de un mantenimiento o un leve crecimiento de unos 0,2 millones de toneladas en el periodo desde la actualidad a 2030. Se cree que Alemania, España y Francia seguirán encabezando el ranking de mayores productores de carne de la UE, aunque Polonia puede llegar a alcanzar esos primeros puestos, ya que presenta un crecimiento muy importante de su producción en los últimos 10 años. La evolución global de la producción de carne desde 1998 hasta la actualidad se puede visualizar a continuación, en la Figura 4.

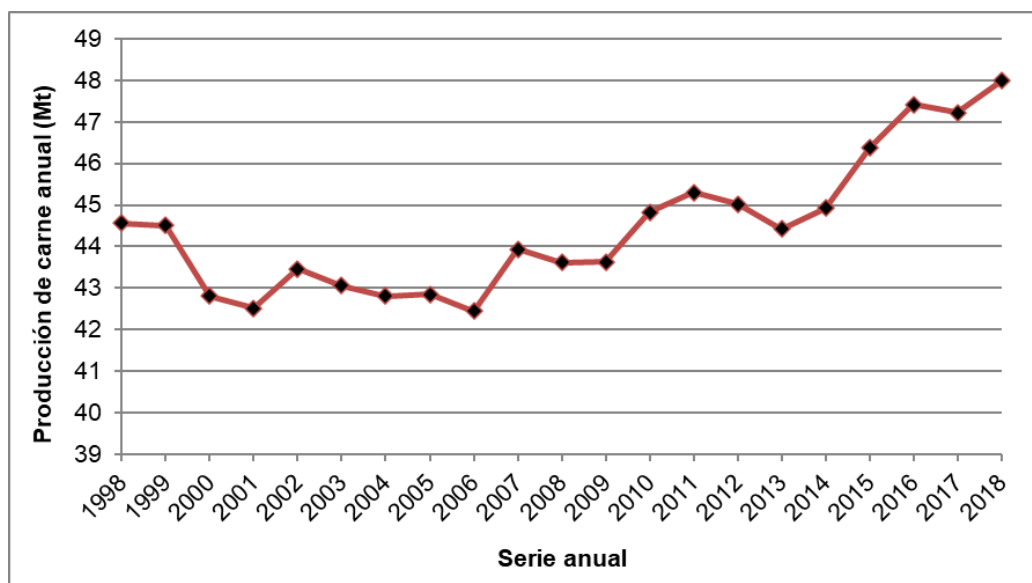


Figura 4. Gráfico de la evolución de la producción de carne en la UE desde 1998 a 2018, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT.

El vacuno redujo su producción tras el aumento del censo lechero en 2012, recuperando su nivel en torno al 2015 y estancándose en 2017. La bajada de la demanda de la carne de vacuno en la UE lleva consigo una bajada también de su producción que está teniendo lugar de forma progresiva, pudiendo esperar que en 2030 se reduzca la producción en medio millón de toneladas. La carne de cerdo aprovecha la oportunidad de la PPA en China y otras partes del continente asiático, aumentando la producción de la Unión Europea en un corto periodo de tiempo de forma muy significativa. Se estima que el crecimiento se puede prolongar hasta 2030, aunque amortiguándose progresivamente con una estabilización del consumo. Las aves de corral crecen de forma continuada a con niveles bastante importantes, puesto que la demanda sigue aumentando tanto internamente como en el exterior, encontrándose un buen nicho de mercado en las exportaciones, al igual que en el porcino. El crecimiento de las aves puede ser de cerca de 17 millones de toneladas para 2030. El ovino y el caprino sigue en declive, esperándose estabilizar la

producción gracias a las ayudas asociadas en algunos países de la UE, aunque no existen demasiadas esperanzas.

El consumo per cápita de carne en la UE sigue en una continua caída, impulsada por motivos éticos, sociales y de salud que provocan rechazo de la carne especialmente entre la población joven. La bajada puede ser superior a 1 kg per cápita en 2030. Por esto, la UE busca mercados fuera de sus fronteras que puedan soportar incrementos de la producción mediante exportación.

2.2.2. Evolución de los precios de la carne en la UE

Al igual que en el resto del mundo, los precios de la carne en la UE también disminuyen de forma progresiva, aunque de distinta manera según los diferentes tipos de carne. En el vacuno, la elevada oferta de Brasil y EEUU (ambos con gran disponibilidad de recursos y bajos costes de producción) merma los precios de la carne también en la UE, extendiéndose previsiblemente durante varios años. Aun así, la posibilidad de encontrar nuevos mercados de exportación puede estabilizar los precios. En porcino, la elevada demanda de los mercados asiáticos, especialmente China, está repercutiendo en un repunte de los precios del porcino en la UE. Cuando estos países superen la crisis de la PPA, la caída del precio de la carne de cerdo en la Unión será muy importante, siendo difícil vaticinar cuándo ocurrirá. En aves de corral, la gran competencia mundial y las fuertes presiones del mercado hacen esperar una continua aunque moderada caída del precio, a pesar de la gran demanda de productos avícolas. Por último, en ovino y caprino se esperan fuertes caídas del precio que, unidas a la caída del consumo en los hogares, compromete a los productores de estas carnes.

2.3. Situación actual del sector cárnico en España

La producción total de carne en España, según los datos registrados en 2018, es de unas 7,03 Mt. Los tipos de carne con mayor volumen de producción son: 4,53 Mt de carne de cerdo, 1,41 Mt de carne de pollo, 669000 t de carne de vacuno y 210000 t de carne de pavo. Aún importantes, pero con menor aceptación o de producción más local, son: 120000t de carne de ovino, 56000 t de carne de conejo, 11000 t de carne de caprino, 10000 t de carne de caballo, 7000 t de carne de caza, 2000 t de carne NEP, 700 t de carne de mula y 400 t de carne de asno. En la Figura 5 se representa esta distribución.

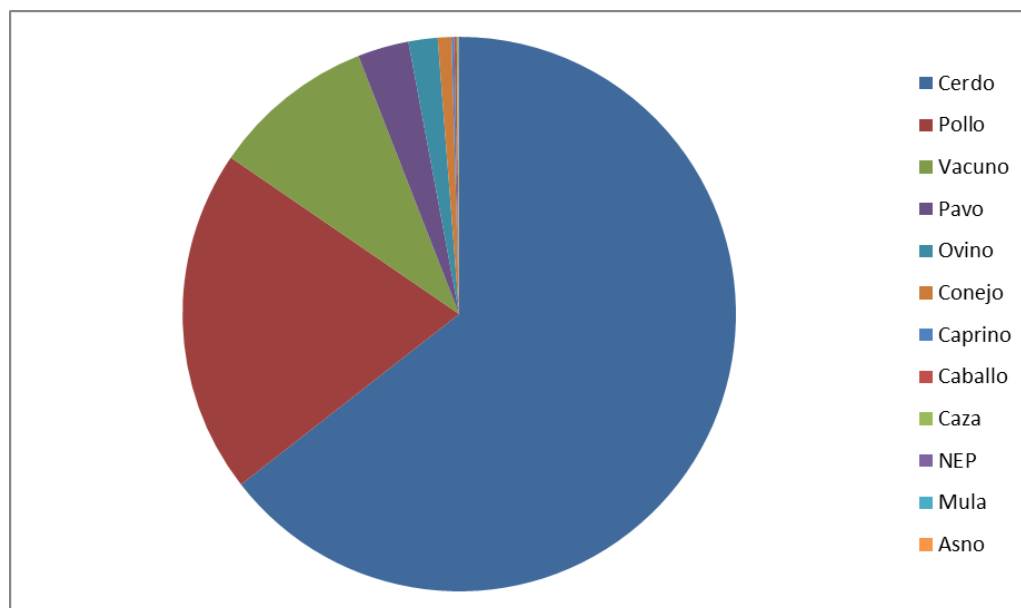


Figura 5. Gráfico de las diferentes carnes producidas en España, en 2018.

Fuente de datos: FAOSTAT.

2.3.1. Evolución de la producción de carne en España

La producción de carne en España se encuentra en un gran momento, con un crecimiento continuado desde hace varios años y bastante importante. La producción de carne española se encuentra muy por encima de la carne que es consumida en este país, por lo que parece evidente la deducción de que la exportación es lo que da vida a este sector. En la Figura 6 se observa esta evolución ascendente.

Al parecer, España sigue las mismas tendencias de la UE, aunque con distintas proporciones. No se aportan datos concretos de estimaciones para dentro de varios años, pero sí existen determinadas previsiones sobre las tendencias de la producción de carne española. La producción de carne de vacuno continuará disminuyendo, pero a un ritmo más atenuado, hasta llegar a una zona de mantenimiento con motivo de la aparición de nuevos mercados de exportación en algunos países “en desarrollo”. El porcino seguirá con su explosivo crecimiento durante un breve periodo de tiempo, hasta la recuperación de la producción interna del continente asiático tras la PPA, que será el momento en que las exportaciones se frenarán drásticamente. Por este motivo, se cree que la producción de carne de porcino a medio plazo se va a ver reducida. En lo referente a la carne de aves, se espera un crecimiento continuado e importante, como en el resto de la UE e incluso en el resto del mundo, pudiendo llegar a duplicarse su producción. De este modo, puede que la carne de aves sea la que mantenga en un futuro la tendencia al alza de la producción de carne en España. En el caso del ovino, pese a experimentar crecimientos puntuales, se espera que la producción siga disminuyendo, aunque la aparición de nuevos mercados en el exterior puede posibilitar una estabilización.

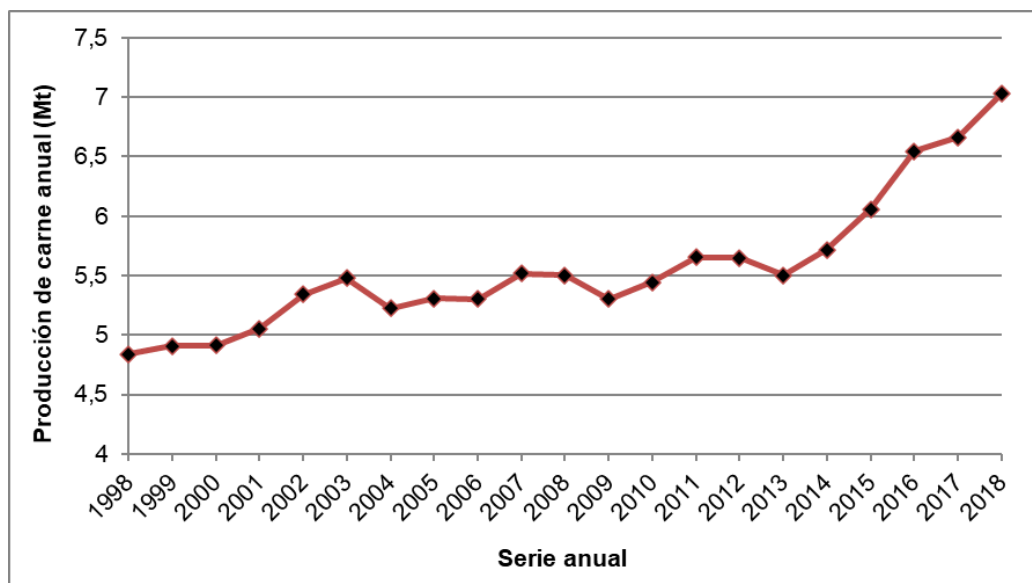


Figura 6. Gráfico de la evolución de la producción de carne en España desde 1998 a 2018, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT.

Al igual que en la UE, el consumo per cápita de carne decrece en España de forma continuada, por lo que solo se puede sostener la producción mediante la exportación de productos cárnicos, añadiendo nuevos mercados a los ya existentes.

2.3.2. Evolución de los precios de la carne en España

Las diferencias de la evolución de precios en España son mínimas respecto a la situación de todo el mundo. El vacuno presenta una disminución progresiva de sus precios, aunque de forma muy sostenida, llegando a incrementarse en algunos periodos. El porcino vive su mejor momento debido a las exportaciones, que han elevado su precio de forma muy importante, aunque cuando se normalice la situación es probable que sufra la caída de los precios de igual forma que cae la demanda. La carne de aves de corral también disminuye su precio como consecuencia del aumento de la oferta, aunque el incremento de su demanda en el mercado exterior puede llegar a estabilizarlo. El ovino continúa disminuyendo sin prever cambios a corto plazo.

3. Situación actual del sector de la carne de ave

La carne de ave es la fuente de proteína animal que presenta un mayor crecimiento, pudiendo convertirse en unos años en la carne más consumida. Se esperan aun fuertes crecimientos de la producción en todo el mundo, encontrándose en una situación desmarcada de la carne de vacuno y cerdo. La situación puede variar

según cinco importantes factores: la incertidumbre de los mercados internacionales, la situación de China por la PPA, la reducción de antibióticos en avicultura, las enfermedades que afectan a especies avícolas y las tendencias de consumo de los consumidores.

3.1. Situación actual del sector de la carne de ave en el mundo

La producción de carne de ave registrada en el 2018 asciende hasta 127,3 Mt, dividido en carne de pollo, pavo, pato, ganso, gallina pintada y paloma. Las cantidades están indicadas en el apartado 2.1. Hay tres regiones que son, y se prevé que sigan siendo, claves en el aumento de producción y consumo de carne de aves de corral: el sudeste asiático, Europa del Este (Polonia, Hungría y Rumanía, principalmente) y América Latina.

Tanto a corto, como a medio y a largo plazo las perspectivas del sector son muy buenas. Unos de los principales motivos de estas previsiones son su variedad de productos (cortes, piezas, elaborados...) y su baja huella de carbono en comparación con otros productos ganaderos. Bien es cierto que, como se comenta en la introducción de este apartado 3, existen varios factores que pueden alterar la situación del mercado y modificar las previsiones esperadas. Uno de ellos es la tensión entre China y EEUU, que de incrementarse puede alterar las exportaciones de EEUU al país asiático reduciendo la producción. Por el contrario, si las tensiones disminuyen, EEUU puede plantar cara a Brasil como principal exportador de carne de aves al país asiático. A corto plazo, los problemas de China con la PPA hacen que este país se vea desabastecido de proteína animal, pudiendo compensar la escasez de carne de cerdo mediante importaciones masivas de carne de aves (especialmente pollo). La limitación del uso de antibióticos hace que los márgenes de los productores sean muy limitados, pues se incrementan los costes de la nutrición, la genética, el manejo y la bioseguridad. Esta situación, junto a la bajada del precio de la carne, puede comprometer la viabilidad de muchas explotaciones y afectar a la producción, aunque aún no está del todo clara la influencia. Debido a la intensificación de las explotaciones ganaderas, las enfermedades son una continua amenaza en la producción, como la influenza aviar, que son capaces de paralizar la producción de todo un país. Por último, los consumidores demandan una transparencia cada vez mayor en los productos, lo que requiere el desarrollo de tecnologías relacionadas con la trazabilidad. Otra de las exigencias de los consumidores está relacionada con nuevos sistemas de explotación, debido a la existencia de corrientes animalistas que exigen la cría sin confinamiento o la cría de aves de crecimiento lento. La evolución de la producción se ilustra en la Figura 7.

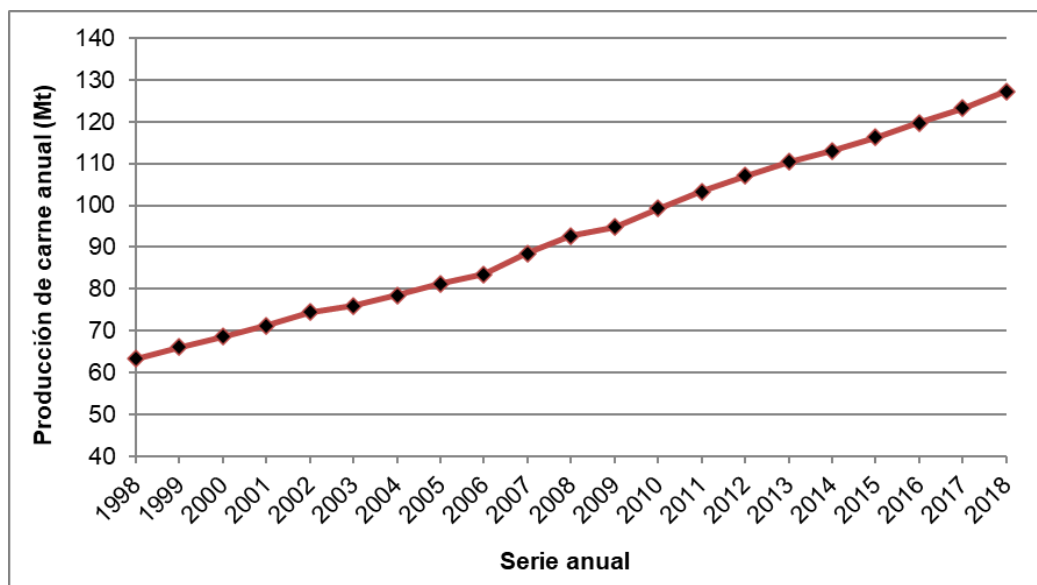


Figura 7. Gráfico de la evolución de la producción de carne de ave en el mundo desde 1998 a 2018, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT.

3.2. Situación actual del sector de la carne de ave en la UE

En la UE, atendiendo a los registros de 2018, la producción de carne de aves de corral es de 14,5 Mt, siendo la inmensa mayoría correspondiente a carne de pollo (83%), seguido de la carne de pavo (13%), posteriormente carne de pato y por último otras, como la de ganso o paloma. Esta producción es, aproximadamente, el 11,4% de la producción mundial de carne de ave, ocupando el cuarto puesto tras EEUU (17,5%), China (15,8%) y Brasil (12,2%).

El objetivo de la UE es incrementar la producción aprovechando los bajos precios actuales de cereales y oleaginosas para piensos, y también el aumento de la demanda que tiene lugar actualmente y la apertura de nuevos mercados de exportación. El éxito de esta carne, que justifica su estabilidad e incremento del consumo, es la peculiaridad de tratarse de una fuente proteica de muy bajo coste con un cocinado muy sencillo y gran variedad de presentaciones, además de su bajo contenido en grasas. Estas características permiten que sea un alimento llamativamente valorado por los consumidores, permitiendo que la caída del precio sea más sostenida de lo que debería. El consumo en la UE está por debajo de la producción, por lo que el autoabastecimiento es elevado. Por su bajo precio, el consumo de la carne de ave se vio bastante favorecido por la crisis económica, ascendiendo en la UE a 24,8 kg per cápita en 2018 (siendo casi 5 kg más que en el año 2000 y 4 kg más que en 2008). Las previsiones hacen pensar que el consumo seguirá aumentando de la misma forma.

Dentro de la UE, el ranking de productores de carne de aves de corral sigue el siguiente orden, de mayor a menor: Reino Unido (1,94 Mt), Francia (1,79 Mt), Polonia

(1,71 Mt), España (1,62 Mt), Alemania (1,57 Mt), Italia (1,27 Mt) y Países Bajos (1,07 Mt). La mayor parte de la producción de estos países se corresponde con la carne de pollo, siendo el pavo y el pato carnes de menor importancia en todos ellos. En la Figura 8 se observa la distribución por países de la producción.

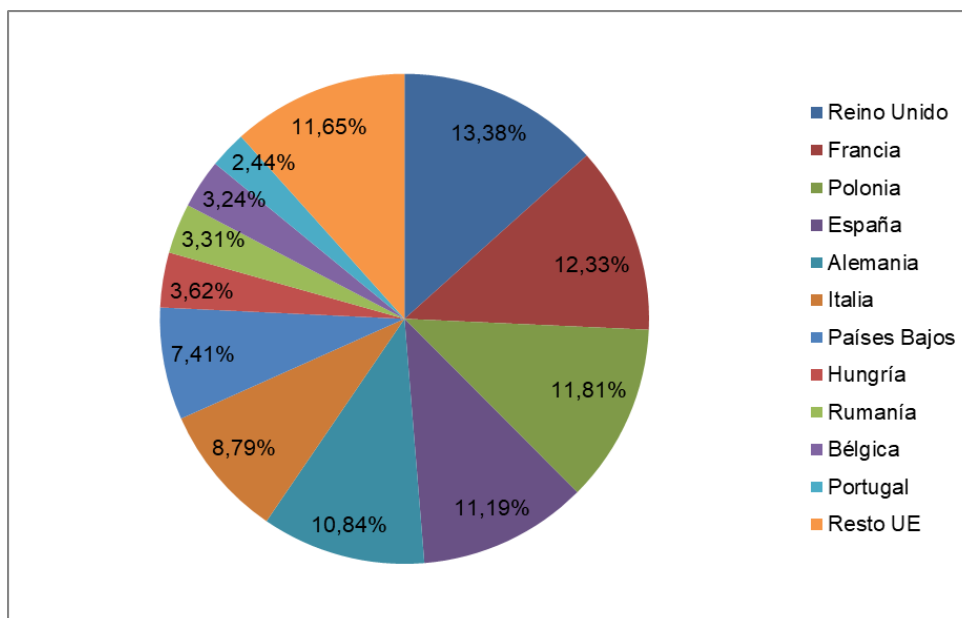


Figura 8. Gráfico de la distribución de la producción de carne de ave en la UE, por países, en porcentaje, en 2018.

Fuente de datos: FAOSTAT.

La balanza comercial de la carne de ave refleja que las exportaciones son mayores que las importaciones en el ámbito comunitario, existiendo mercados de gran interés en Asia, África y Ucrania. No obstante, la competencia con EEUU y Brasil puede hacer cambiar la situación de la UE en el mercado exterior. Brasil presenta precios de producción muy inferiores a los de la UE, debido a la disponibilidad de recursos.

La Unión Europea importó en 2018 más de 0,8 Mt de carne de aves, procedentes principalmente de Tailandia (39%), Brasil (37%) y Ucrania (15%). Los principales importadores de esta carne fueron Países Bajos (casi la mitad de la carne de ave importada), Reino Unido (un tercio de la carne de ave importada) y Alemania (una séptima parte de la carne de ave importada). Aumentan tanto las importaciones de Tailandia como las de Ucrania. Las del primer país están impulsadas por una calidad de la carne superior a la de Brasil, y las del segundo por acuerdos con la UE de contingentes exentos de aranceles de hasta 20000 t, con posibilidad de ampliación en futuras negociaciones.

Las exportaciones de la UE han ascendido en 2018 hasta 1,8 Mt siendo su máximo y habiendo registrado una evolución equiparable a la evolución de la producción de carne de ave comunitaria. Los principales destinatarios de la carne de

ave exportada son: Ucrania (0,18 Mt), Filipinas (0,17 Mt) y Ghana (0,17 Mt). En los próximos años se prevé que Sudáfrica ocupe la primera posición de destinatarios tras las caídas de 2017 y 2018, pues en 2016 se exportaron a este país unas 0,26 Mt de carne de pollo, principalmente, con aranceles nulos.

En la Figura 9 se puede visualizar la tendencia que ha seguido la producción de carne de ave en la UE. Desde 1998, se considera la suma de los datos de los países que son miembros actualmente, aunque en ese año no estuvieran adheridos, tratando de hacer la evolución lo más fiable que sea posible y evitando las variaciones originadas por la adhesión de nuevos países a la UE en determinados puntos del gráfico.

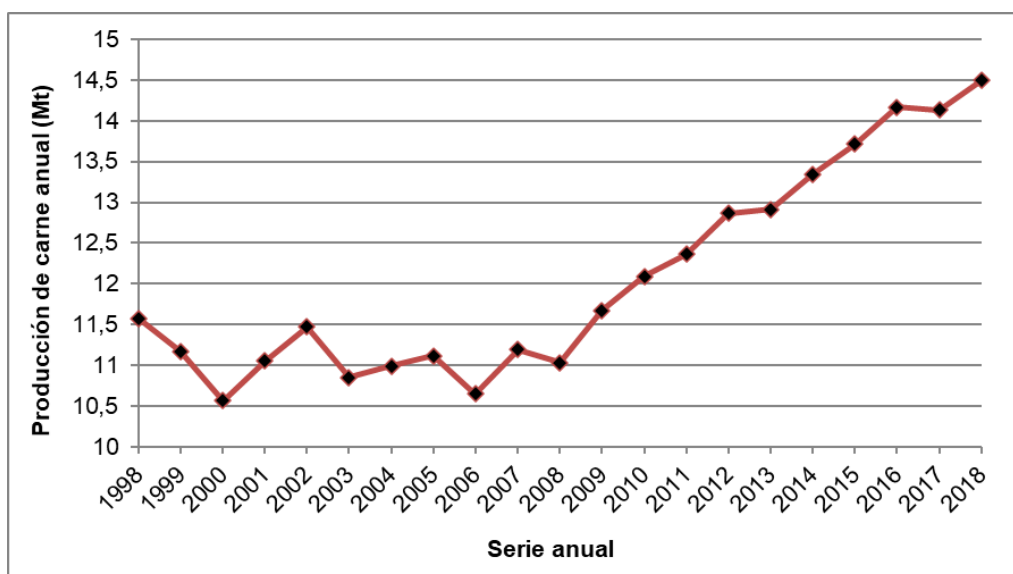


Figura 9. Gráfico de la evolución de la producción de carne de ave en la UE desde 1998 a 2018, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT.

Los precios de la carne de ave son muy estacionales, presentando una tendencia al alza el primer semestre del año, a partir del cual comienza a reducirse de forma estrepitosa hasta diciembre. La media de los precios se reduce de año en año, impulsada por la competitividad existente fundamentalmente con terceros países. En la UE, los países en que “mejor pagada” está la carne de ave son Alemania y Francia, mientras que Polonia y Rumanía perciben los precios más bajos.

3.3. Situación actual del sector de la carne de ave en España

La carne de ave se encuentra en un buen momento en España, y así lo reflejan los estudios de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios, que de manera anual analiza los principales indicadores económicos del sector avícola de carne. A continuación, se resumen y analizan los datos más relevantes del estudio

realizado por este organismo, con el objetivo de dar una visión global de la situación del sector en España.

3.3.1. Influencia del sector avícola de carne en la PFG y en la PFA

Un indicador muy utilizado es la proporción de la producción de carne en la Producción Final Ganadera y en la Producción Final Agraria, relacionando el valor de este sector con el total de producciones ganaderas y agrarias, respectivamente. En la Figura 10 se representa la evolución del valor del sector avícola de carne, en millones de euros. También se ilustra en la Figura 10 la evolución de la proporción en la PFG y PFA, respectivamente. Las gráficas representadas no son demasiado alentadoras, pero su tendencia a la baja se debe a la continua bajada del precio que reduce progresivamente el valor absoluto (en €) de esta producción ganadera.

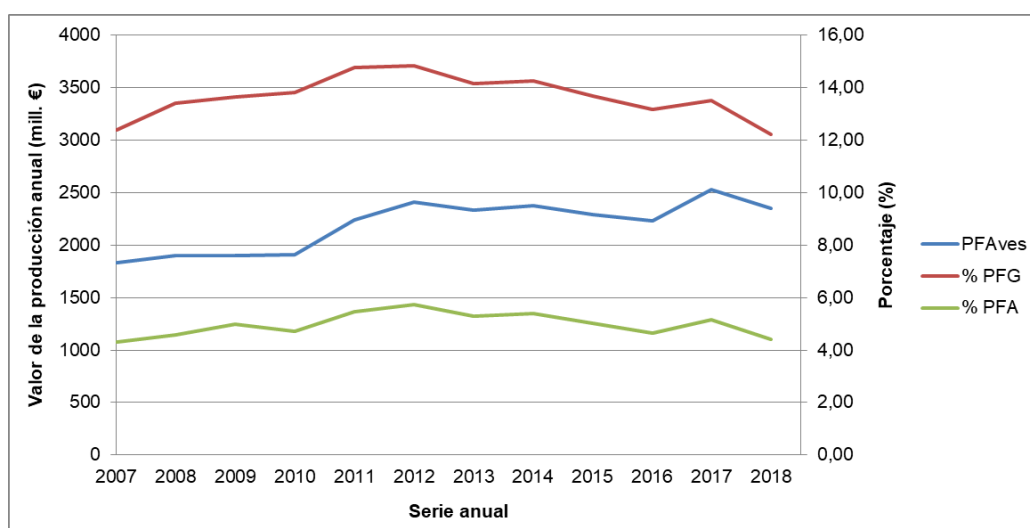


Figura 10. Evolución de la producción final de aves de carne (eje izqdo.) y proporción respecto PFG y PFA (eje drcho.).

Fuente de datos: MAPA.

3.3.2. Evolución del número de explotaciones avícolas

En el análisis realizado por la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios se aportan datos desde enero de 2007 hasta enero de 2019. En este periodo, el total de explotaciones avícolas se ha visto incrementado en un 41%, pasando de unas 13500 en el primer año del intervalo a algo más de 19000 en enero de 2019. Las explotaciones de casi todas las especies avícolas se han visto notablemente incrementadas, existiendo dos excepciones que han visto reducido el número de explotaciones en funcionamiento: los pollos y las ratites. Los crecimientos más grandes se han dado en faisanes, en pintadas y codornices.

3.3.3. Evolución de la producción de carne de ave en España

La evolución de la producción de carne de ave en España lleva años siguiendo una tendencia al alza, aunque ha presentado caídas puntuales a lo largo de la serie de años. En comparación con los registros de los años 60, la producción prácticamente se ha multiplicado por 9. Respecto a los años 70, casi se ha cuadruplicado. En los años 80 la producción era entre 2 y 3 veces inferior a la actual. Y comparando con 1990, se ha duplicado la producción de carne de ave en España, de unas 840000 t hasta más de 1,6 Mt producidas en 2018, pasando por unas 990000 t producidas en el año 2000. En la Figura 11 se detalla la evolución para los últimos 17 años.

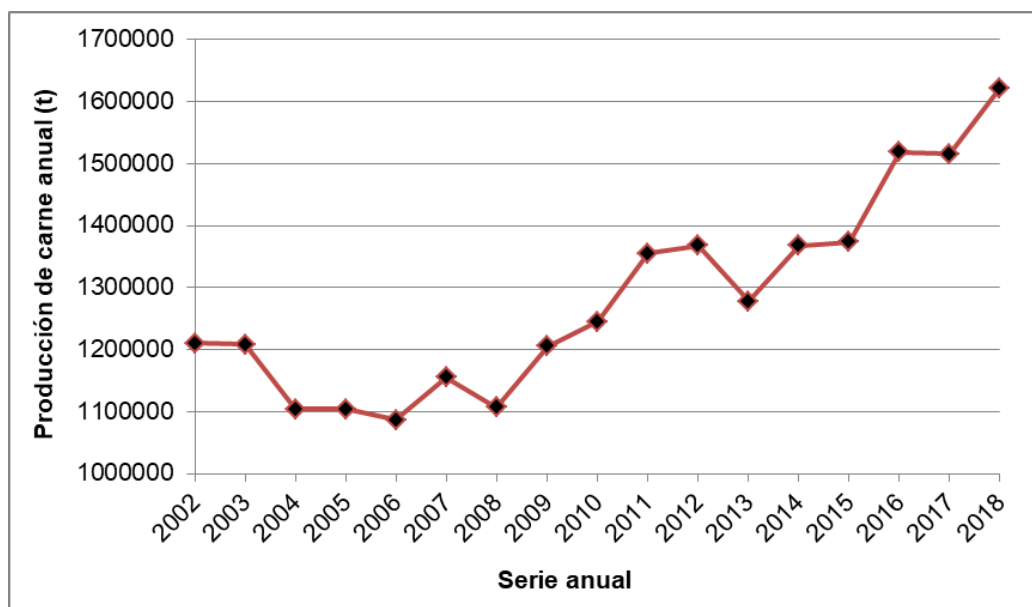


Figura 11. Gráfico de la evolución de la producción de carne de ave en España desde 2002 a 2018, en t.

Fuente de datos: MAPA.

Un dato muy relevante de la producción avícola es la continua pérdida de importancia de la carne de pollo en favor de una diversificación de las producciones cárnicas de ave. Gran culpa de este fenómeno la tiene la rápida infiltración de la carne de pavo en el mercado, abriendo el camino también a otras carnes hasta ahora casi desconocidas. Los datos indican que el porcentaje de carne de pollo respecto al total de carne de aves era superior al 90% en 1986, mientras que hoy es de un 81,5%.

3.3.4. Producción por Comunidades Autónomas

La producción de carne de ave en España no se encuentra extendida de forma uniforme por el país, sino que existe una gran concentración en determinadas CCAA. De hecho, entre las cinco principales comunidades productoras de carne de ave producen casi el 80% del total del país. Estas comunidades son: Cataluña (24,3%),

Andalucía (21,1%), Galicia (12,8%), Comunidad Valenciana (12,1%) y Castilla y León (7,5%). Según los datos de 2017, Cataluña ocupa el primer puesto como máximo productor del país, pero por el rápido crecimiento de Andalucía es previsible que pase a ocupar la primera plaza en 2020 y que produzca más de una cuarta parte del total del país. En la Figura 12 se ilustran los datos de producción por CCAA.

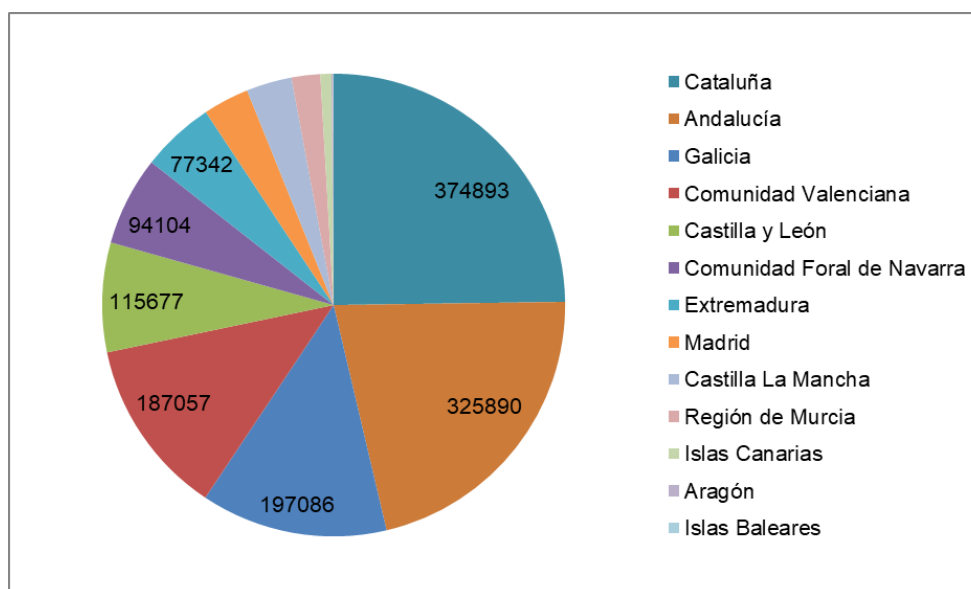


Figura 12. Gráfico de la distribución de la producción de carne de ave en España en 2017, por CCAA, en t.

Fuente de datos: MAPA.

La tendencia es mayoritariamente al alza. Como ya se ha indicado previamente, en el total del país se ha incrementado la producción de forma muy notable. No obstante, existen algunas comunidades que no han seguido la tendencia general. Comparando los datos de 2003 a 2017, solo uno de los cinco grandes productores de España ha visto reducida su producción, la Comunidad Valenciana. La comunidad con el mayor incremento desde 2003 es Andalucía. Tras Andalucía, se han visto grandes incrementos en Extremadura y la Comunidad Foral de Navarra. Las comunidades que han sufrido disminuciones de la producción, además de la Comunidad Valenciana, son: Madrid, Región de Murcia, Aragón e Islas Baleares. En los casos de País Vasco y La Rioja se conocen datos hasta 2015, sufriendo ambas comunidades leves crecimientos desde 2003. En cuanto al Principado de Asturias y Cantabria, la producción se considera nula desde 2007. En la Figura 13 se representa la evolución de la producción por CCAA.

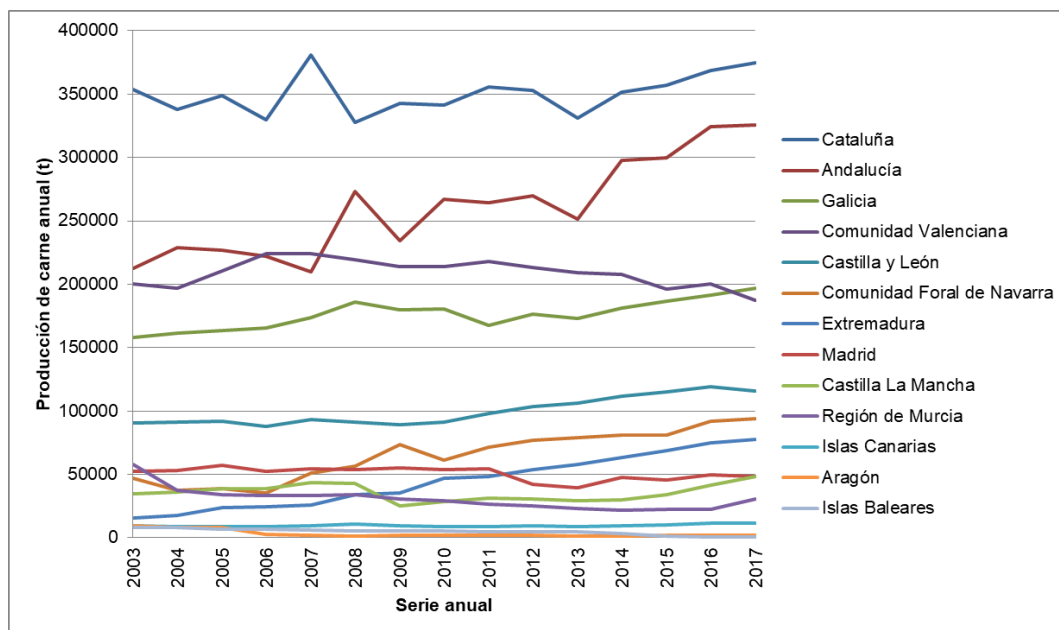


Figura 13. Gráfico de la evolución de la producción de carne de ave entre 2003 y 2017 por CCAA, en t.

Fuente de datos: MAPA.

3.3.5. Evolución del comercio exterior de la carne de ave en España

El dato más relevante de la evolución del comercio exterior en España es el comienzo como potencia exportadora, sufriendo un importante crecimiento de las exportaciones en los últimos años. Desde 2005, se han multiplicado por más de 3 las exportaciones, pasando de 85000 a 268000 toneladas de carne de ave exportada en 2018. De este crecimiento de 183000 toneladas, 61000 son de incremento de exportaciones extracomunitarias y 122000 de incremento de exportaciones a la UE.

En cuanto a las importaciones, también han aumentado, pero en una proporción muy inferior a las exportaciones. Desde 2005, se han multiplicado por apenas un 1,3 las importaciones, y debiéndose todo ese aumento a las importaciones desde la UE, puesto que las importaciones extracomunitarias se redujeron a la mitad (de 49000 toneladas en 2005 a 25000 toneladas en 2018). En el año 2005 se importaba en España un total de 185000 toneladas, aumentando hasta 234000 en 2018. El aumento de importaciones de la UE ha sido de 73000 toneladas, mientras que la reducción de importaciones extracomunitarias ha sido de 24000 toneladas.

La balanza comercial en la carne de ave en España ha sido históricamente negativa, pero la tendencia parece cambiar desde 2014, aunque en 2017, de una forma puntual, volvió a mostrar resultado negativo con unas 13000 toneladas más importadas que exportadas. En 2018 el saldo fue positivo de nuevo con prácticamente 34000 toneladas más exportadas que importadas. En la Figura 14 se ilustra la evolución.

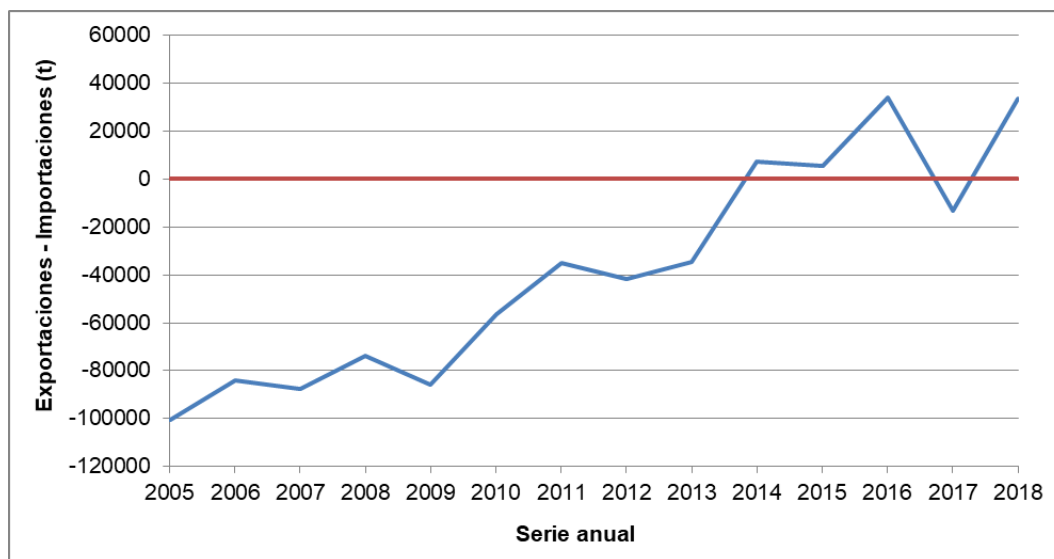


Figura 14. Gráfico de la evolución de la balanza comercial entre 2005 y 2018, en t.

Fuente de datos: MAPA.

Las importaciones procedentes de la UE, en 2018, son mayoritariamente de: Francia (37,8%), Alemania (13,9%), Polonia (11,5%), Reino Unido (9,7%), Países Bajos (8,8%) y Portugal (8,7%). En cuanto al producto importado de la UE, casi el 50% se corresponde con carne de pollo, un 24,5% con otro tipo de productos de carne de ave de clasificación indeterminada y un 17,8% se corresponde con carne de pavo.

En lo referente a importaciones del 2018 procedentes de países extracomunitarios, los principales países importadores han sido: Brasil (82,9%), China (3,1%), Argentina (2,4%) y Tailandia (1,6%). Se puede considerar que casi la totalidad del producto procede de Brasil, demostrando su potencial de país productor de carne en general y de carne de aves en particular. En cuanto a los productos importados de terceros países, prácticamente el 90% es carne de pollo, mientras que los productos de carne de ave de clasificación indeterminada son un 10,5% y la carne de pavo poco más que el 1%. No se importan otros tipos de carne desde estos países.

Las exportaciones de 2018 con destino la UE se dirigen, principalmente, a: Portugal (38,0%), Francia (35,8%), Dinamarca (5,8%), Reino Unido (5,5%) y Alemania (5,4%). En cuanto a los productos exportados hacia la UE, el 68,5% es carne de pollo, un 19,3% es carne de pavo y un 10,1% con otro tipo de productos de carne de ave de clasificación indeterminada.

Las exportaciones con destino a países extracomunitarios en 2018 se dirigen en su mayoría a: Benín (24,4%), Hong Kong (9,8%), Guinea (9,3%), Sudáfrica (7,1%), Vietnam (6,0%) y República Democrática del Congo (4,9%). La carne de pollo representa un 73,3% de esta carne importada, la carne de pavo un 20,5% y los productos de carne de ave de clasificación indeterminada representan el 5,5%.

En las Figuras 15 y 16 se representan las evoluciones de importaciones y exportaciones, respectivamente, desde la UE y desde terceros países, para la serie anual 2005 – 2017.

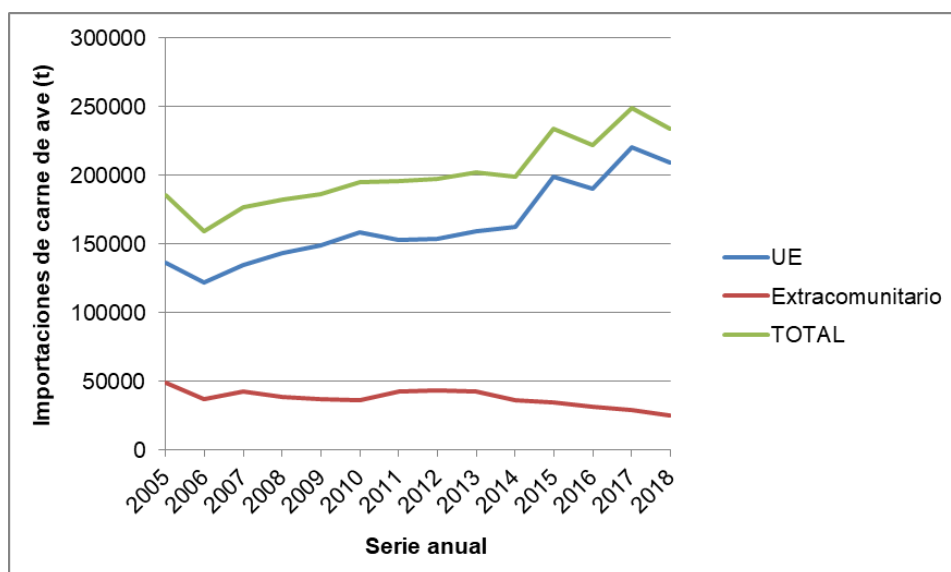


Figura 15. Gráfico de la evolución de las importaciones de carne de ave entre 2005 y 2018, en t.

Fuente de datos: MAPA.

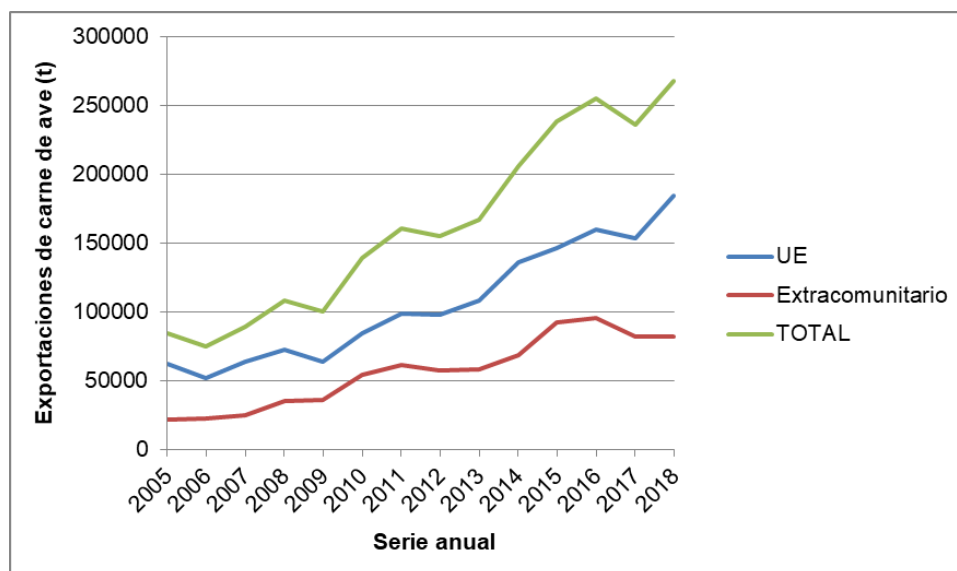


Figura 16. Gráfico de la evolución de las exportaciones de carne de ave entre 2005 y 2018, en t.

Fuente de datos: MAPA.

4. Situación actual del sector de la carne de pavo

El pavo (*Meleagris gallopavo*) es un animal importado en Europa desde América Central en torno al s. XVI por los españoles, siendo denominado por aquel entonces como "gallina de Indias". Se trata de un ave de reciente domesticación en comparación con otras. Hasta hace pocos años, su cría se ha destinado fundamentalmente al autoconsumo en la sociedad europea, excepto en Francia, siendo este el país con una mayor producción en Europa históricamente, aunque superada "recientemente" por Alemania.

Actualmente, la carne de pavo es una de las carnes con mejores perspectivas de futuro por su percepción como carne saludable. Los consumidores la consideran una buena alternativa debido a sus características dietéticas, como el bajo aporte de calorías o el bajo contenido en grasas. La carne de pavo es una buena fuente de potasio, hierro, magnesio y vitamina B3. Otro punto que impulsa el consumo de carne de pavo y da perspectivas positivas de su evolución es la gran variedad de presentaciones que tiene, consumiéndose en fresco, congelado o incluso procesado.

4.1. Situación actual del sector de la carne de pavo en el mundo

La producción mundial, según los datos de 2018, es de casi 6 Mt, según los datos de la FAO. Los principales países productores son: EEUU (45,2%), Brasil (9,8%), Alemania (7,9%), Francia (6,2%), Italia (5,1%) y España (3,6%). En la Figura 17 se representa la distribución de la producción por países.

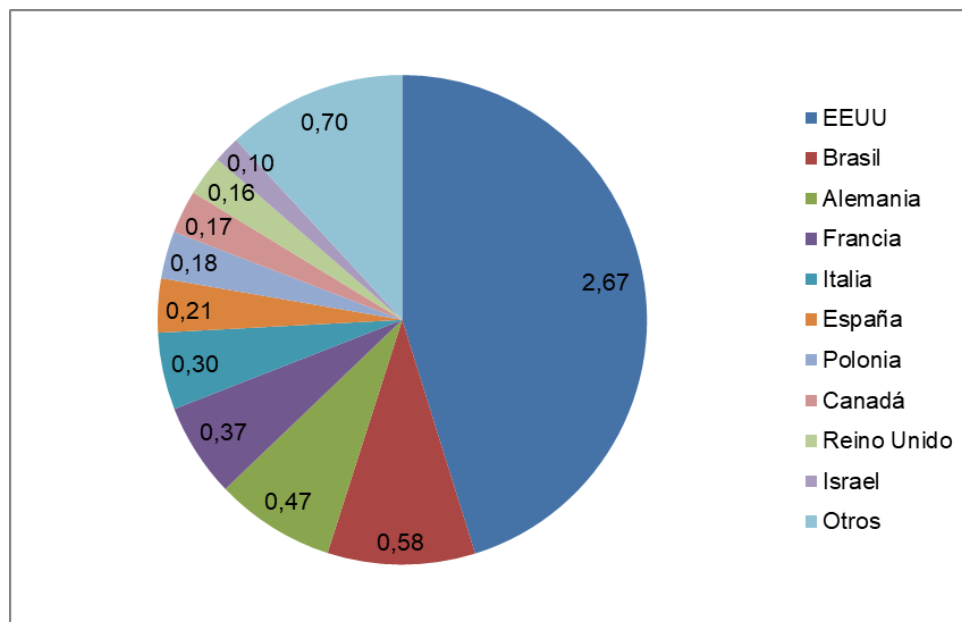


Figura 17. Gráfico de la distribución de la producción mundial de carne de pavo en 2018, por países, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT.

A nivel mundial, actualmente, la carne de pavo sufre una estabilización con ligera tendencia al incremento. Desde 1963 hasta 2018 la producción mundial se ha multiplicado por 7, y desde 1998, es decir, en los últimos 20 años, el incremento ha sido aún importante con 1,5 Mt más producidas en 2018. Las incertidumbres que amenazan a la carne de pavo son las mismas que amenazan a la carne de ave en general, aunque con la diferencia de que la relevancia de la carne de pavo es muy inferior a la del pollo. Por este motivo, la competitividad de los países y las posibles complicaciones de los mercados se ven atenuadas en este tipo de producción avícola. Como se comenta en la introducción de este apartado 4, es una de las carnes con mejores perspectivas de futuro, y es previsible que siga habiendo un crecimiento constante, aunque cada vez más estabilizado. No obstante, va a depender directamente de los precios de los piensos, de los costes de producción y del precio de la carne para mantener la rentabilidad de su producción. En la Figura 18 se puede ver la evolución desde 1998.

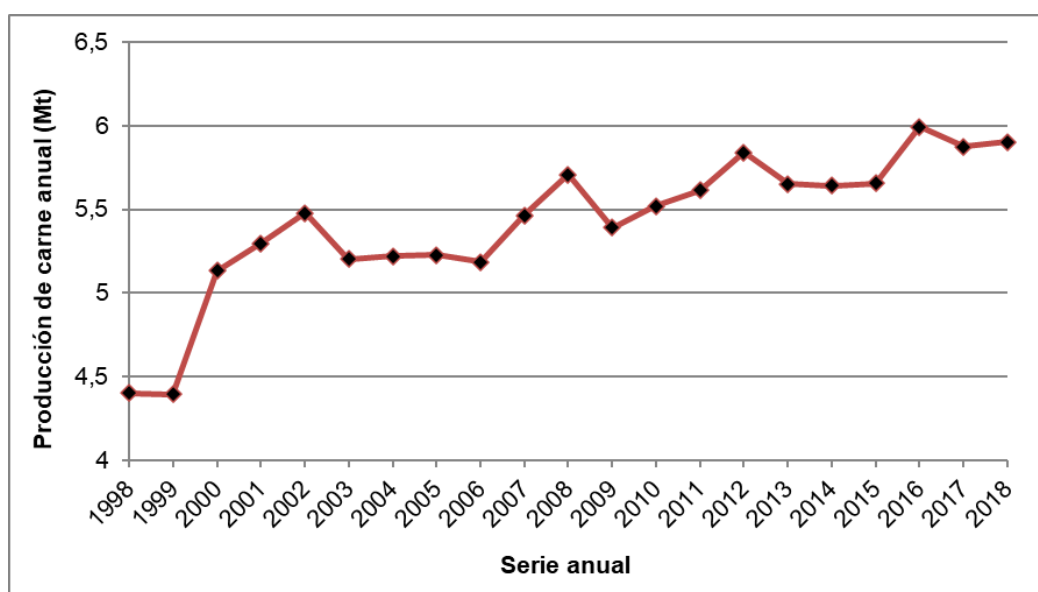


Figura 18. Gráfico de la evolución de la producción de carne de pavo en el mundo desde 1998 a 2018, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT.

4.2. Situación actual del sector de la carne de pavo en la UE

La producción de la UE ascendió en 2018 a 1,95 Mt de carne de pavo. Esta cantidad representa un tercio de la producción mundial de este tipo de carne, estando solo por detrás de EEUU (45,2%) y por delante de Brasil (9,8%).

En la UE, el ranking de máximos productores en 2018 es el siguiente, de mayor a menor: Alemania (467000 t), Francia (367000 t), Italia (300000 t), España (210000 t), Polonia (184000 t) y Reino Unido (157000 t). El resto de la UE produce las 100000 toneladas faltantes, estando muy repartidas por todo el territorio, existiendo muchos países miembros con muy bajas producciones actualmente. Pese a ser España y

Polonia cuarto y quinto país del ranking, respectivamente, son actualmente dos de los países con un mayor crecimiento de la producción y previsiblemente durará este crecimiento varios años más, estando su consumo per cápita aún lejano al de otros países de su alrededor. Alemania, Reino Unido e Italia se mantienen estables en su producción. Francia pierde producción de forma progresiva y continuada, desde que perdió su liderazgo. En la Figura 19 se observa la distribución de la producción comunitaria de carne de pavo por países.

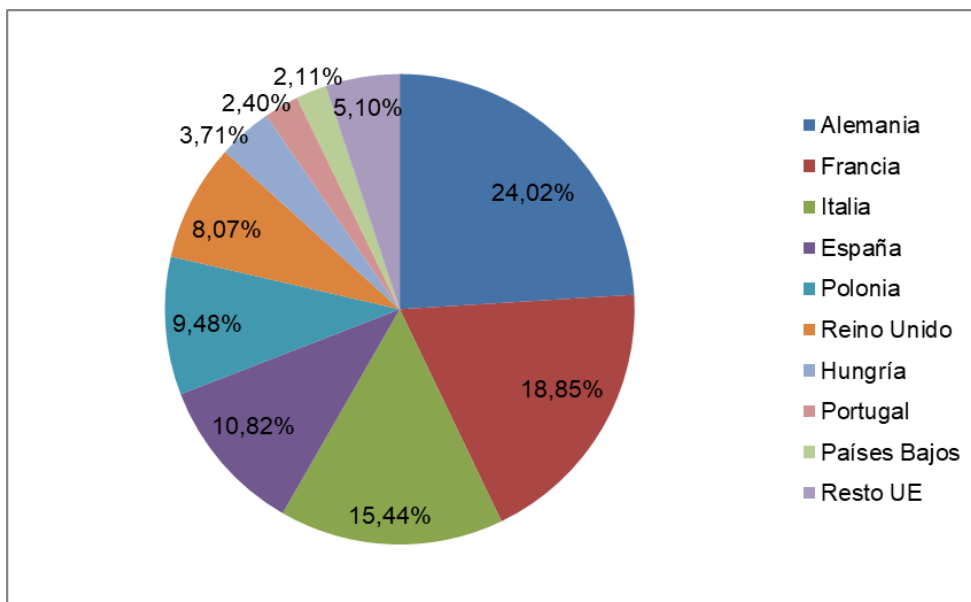


Figura 19. Gráfico de la distribución de la producción de carne de pavo en la UE en el año 2018, por países, en porcentaje.

Fuente de datos: FAOSTAT.

Atendiendo a la balanza comercial de la carne de pavo en la UE, esta es completamente positiva, a favor de las exportaciones. La cantidad importada en 2017 por la UE fue de unas 12000 toneladas, ocupando la tercera posición tras México (162000 t) y Sudáfrica (32000 t). En el mismo año, las exportaciones fueron de 140000 toneladas, ocupando el segundo puesto tras EEUU (231000 t) y por encima de Brasil (72000 t).

A diferencia de la carne de pollo, la producción de carne de pavo se encuentra muy localizada en determinados países de la UE, no existiendo unos objetivos claros comunes a todos los países en cuanto a este tipo de producción. El consumo per cápita es muy variable de unos países a otro, por lo que la evolución también es bastante incierta en cuanto a su ritmo, pero todo apunta a un crecimiento progresivo, pero ya sostenido, sin los fuertes aumentos registrados desde los años 60 hasta el año 2000.

La evolución de la producción, como en el resto del mundo, ha sido al alza de forma general, aunque no se encuentra ahora mismo en su nivel más alto, habiendo sufrido leves subidas y bajadas desde el año 2002, donde se registró la máxima

producción de la UE con 2,15 Mt. Estos aumentos y estas caídas son propios de una estabilización de la producción tras tantos años de fuerte aumento. Los niveles más bajos desde el año 2000 se dieron en 2007 y 2009, con 1,73 Mt en ambos casos, coincidiendo con el comienzo de la crisis financiera de 2008. En la Figura 20 se puede visualizar la tendencia que ha seguido la producción de carne de pavo en la UE. Desde 1998 se considera la suma de los datos de los países que son miembros actualmente, aunque en ese año no estuvieran adheridos, tratando de hacer la evolución lo más fiable que sea posible y evitando las variaciones originadas por la adhesión de nuevos países a la UE en determinados puntos del gráfico.

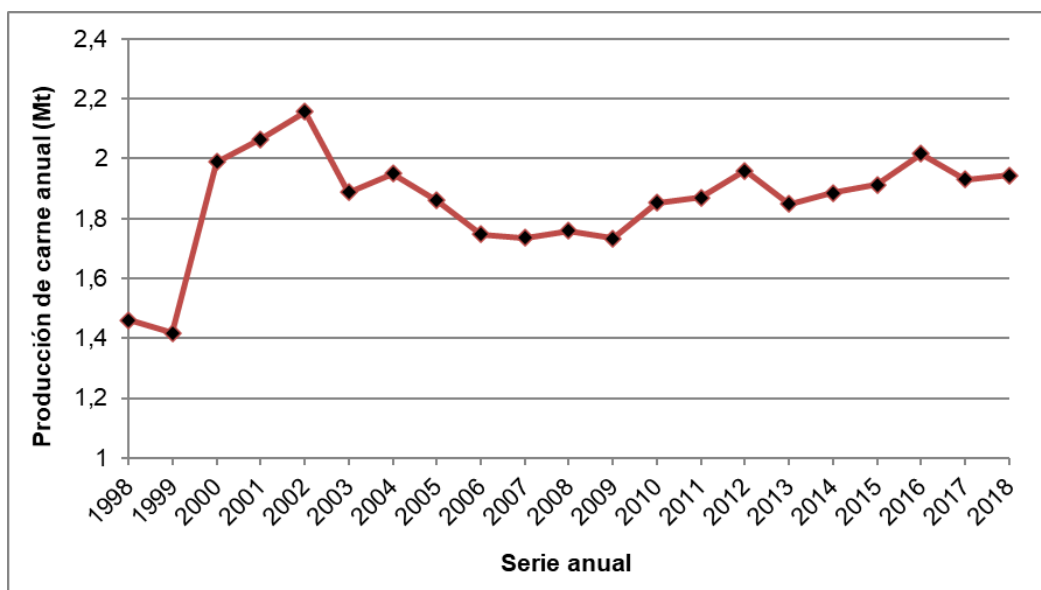


Figura 20. Gráfico de la evolución de la producción de carne de pavo en la UE desde 1998 a 2018, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT.

4.3. Situación actual del sector de la carne de pavo en España

En España, la carne de pavo puede que sea la carne que esté sufriendo un crecimiento más llamativo. Los datos encontrados en diversas fuentes son confusos y contradictorios frecuentemente, por lo que solo se puede asegurar la fiabilidad de los registrados a partir de 2009 por el Ministerio competente en materia de ganadería. Se estima que en torno a 2005 se producían unas 50 toneladas anuales de carne de pavo, ascendiendo actualmente hasta 210000 toneladas, lo que supondría un aumento de un 400% aproximadamente, pero no se trata de un dato oficial. Los datos oficiales de 2009 registran una producción de carne de pavo que se duplican en tan solo nueve años. En toda la serie anual recogida en el estudio solo ha existido una caída de la producción, que tuvo lugar en el año 2013. En cuanto al número de aves sacrificadas, el aumento ha sido equivalente. Hay una tendencia a la baja de la evolución de las canales, aunque muy tenue, desde 8,4 kg en 2009 hasta 7,8 kg en 2018. Se mantiene alrededor de los 8 kg. En la Figura 21 se representa la evolución de la producción y en la Figura 22 la evolución del peso medio a la canal.

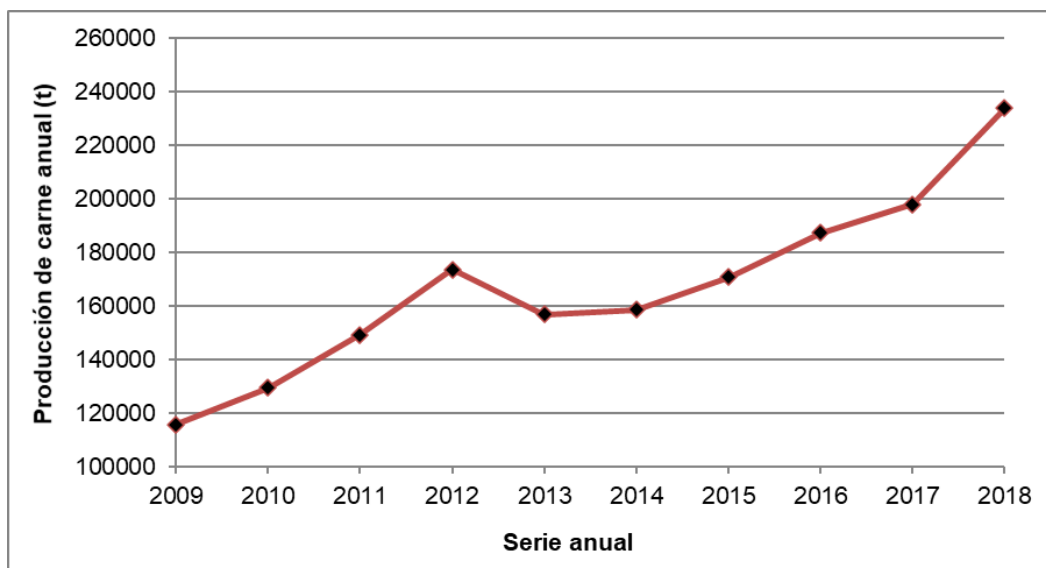


Figura 21. Gráfico de la evolución de la producción de carne de pavo en España desde 2009 a 2018, en t.

Fuente de datos: MAPA.

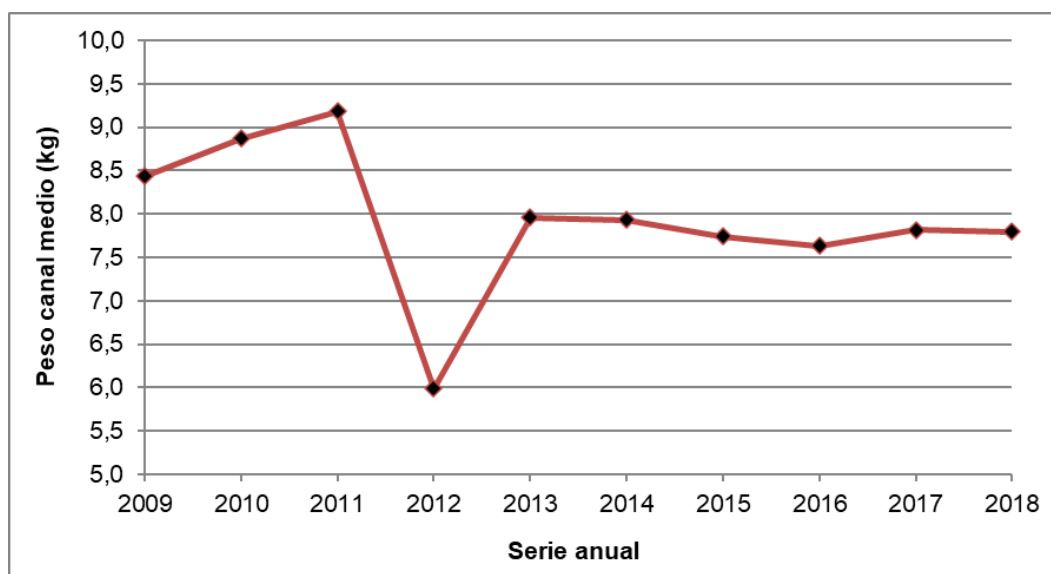


Figura 22. Gráfico de la evolución del peso medio a la canal de pavo en España desde 2009 a 2018, en kg.

Fuente de datos: MAPA.

Otro dato relevante sobre la carne de pavo es su importancia dentro del sector avícola de carne español. Es la segunda carne de ave más importante tras el pollo, y su importancia va en aumento, relegando al pollo a una menor representación en el sector de forma progresiva.

En cuanto al consumo, se registra una caída de la carne fresca de pavo, pero que es compensada con una subida importante del consumo de elaborados frescos y de precocinados, estando al alza la evolución global del consumo en España. Existen estimaciones de un consumo per cápita de 0,5 kg en 1985 en España. Este dato se ha visto incrementado progresivamente, rondando 2 kg en 2005. Hoy en día, se estima que este consumo puede haber llegado ya a los 4 kg. No obstante, este dato es aún muy inferior al de países cercanos como Italia o Portugal que rebasan los 5,5 kg de consumo per cápita, o 6 kg en Francia, lo que hace suponer que el consumo español seguirá aumentando hasta alcanzar esos valores. Los principales motivos del crecimiento del consumo de carne de pavo en España son: la desestacionalización, pasando de ser un producto típico navideño a estar todo el año en todos los supermercados; la diversificación de formatos, pues su venta era exclusivamente como pavo entero y actualmente existen despieces y elaborados de carne fresca y procesados; el abaratamiento, por la bajada de los costes de producción tras su intensificación; y los nuevos hábitos de la sociedad, que se preocupa por una alimentación saludable con productos bajos en grasa.

Los datos públicos sobre el mercado exterior español de la carne de pavo son mínimos, conociéndose únicamente que ha existido un incremento de las exportaciones, que mayoritariamente parten hacia Portugal y Francia, y una reducción de las importaciones, que principalmente provienen de Polonia y Francia.

Es reseñable la concentración existente de la producción, abarcando entre las tres primeras empresas productoras y comercializadoras de pavo casi el 85% de la producción total española de carne de pavo. La mayor parte de estas empresas operan en régimen de integración vertical, al igual que ocurre en el sector del broiler, teniendo sus propios reproductores, incubadoras, piensos, veterinarios y mataderos y centros de procesado.

A continuación, en la Tabla 1, se indican las principales empresas productoras y comercializadoras de carne de pavo en España, según los registros correspondientes con el año 2017.

Tabla 1. Listado de las principales productoras y comercializadoras de carne de pavo en España, en el año 2017.

Empresa	Vol. comercializado en 2017 (t)	% Producción nacional
Procavi, S.L.	114022	52,50%
Pavo y derivados, S.A.	46000	21,18%
Grupo Coren	22754	10,48%
Línea Alimentaria, S.L.	11000	5,06%
Aves Nobles y Derivados, S.L.	8300	3,82%
Corp. Alimentaria Guissona, S.A.	5632	2,59%
Grupo Vall Companys	2000	0,92%
AN Avícola Mérida, S.L.	1563	0,72%
Grupo Sada	1500	0,69%
Avecox, S.L.	1400	0,64%
Roler España, S.L.	1200	0,55%
Alimentbarna, S.L.	704	0,32%
Hijos de Juan Pujante, S.A.	660	0,30%
Iberoelaborados, S.L.	172	0,08%
Grupo VMR	157	0,07%
Industria Avícola Sureña, S.L.	127	0,06%

Fuente de datos: Alimarket.

ANEJO II. CONDICIONANTES

ÍNDICE ANEJO II

1. Condicionantes del promotor	1
1.1. Localización del proyecto	1
1.2. Infraestructuras e instalaciones	2
1.3. Gestión y mano de obra	2
1.4. Sostenibilidad ambiental.....	2
2. Estudio climático	3
2.1. Elección del observatorio	3
2.2. Elementos climáticos térmicos	4
2.2.1. Cuadro resumen de temperaturas	5
2.2.2. Régimen de heladas	6
2.3. Elementos climáticos hídricos	9
2.3.1. Estudio de dispersión de precipitaciones	9
2.3.2. Evolución de precipitaciones.....	10
2.3.3. Histograma de precipitaciones.....	10
2.3.4. Precipitaciones máximas en 24 horas.....	11
2.4. Otros elementos climáticos	11
2.4.1. Cuadro resumen de elementos secundarios.....	12
2.4.2. Vientos	12
2.5. Factores climáticos.....	13
2.5.1. Continentalidad	13
2.5.2. Radiación	14
3. Estudio del agua	15
3.1. Condiciones de calidad exigibles.....	16
3.2. Análisis del agua	18
4. Condicionantes socioeconómicos	20
4.1. Demografía.....	21
4.1.1. Evolución de la población.....	21
4.1.2. Estructura de la población	22
4.2. Actividad económica.....	23
5. Condicionantes legales	23
5.1. Normativa urbanística.....	24
5.1.1. Normativa urbanística de carácter estatal	24

5.1.2.	Normativa urbanística de carácter autonómico	24
5.1.3.	Normativa urbanística de carácter local	25
5.2.	Legislación relacionada con la construcción y las instalaciones	25
5.3.	Legislación sobre seguridad y salud.....	26
5.4.	Legislación relacionada con el ganado.....	29
5.4.1.	Legislación relacionada con el ganado de carácter comunitario	29
5.4.2.	Legislación relacionada con el ganado de carácter estatal	29
5.4.3.	Legislación relacionada con el ganado de carácter autonómico	32
5.5.	Legislación medioambiental	32
5.5.1.	Legislación medioambiental de carácter estatal.....	32
5.5.2.	Legislación medioambiental de carácter autonómico.....	33

1. Condicionantes del promotor

El promotor plantea la puesta en marcha de una explotación avícola, con el objetivo de complementar la actividad agrícola. La rentabilidad de las explotaciones cerealistas se ve muy comprometida, y los márgenes son muy reducidos, siendo aún más acusado en el secano que en el regadío. La explotación agrícola del promotor comprende unas 250 hectáreas en secano y es fundamentalmente cerealista, aunque presenta cierta diversificación en los cultivos con la inclusión de girasol, alfalfa, veza y garbanzo en la rotación. Por este motivo, el promotor busca con la actividad avícola una nueva fuente de ingresos que alivie la situación económica de la explotación.

El promotor especifica que la especie avícola a emplear en la explotación es el pavo, debido a su actual crecimiento y las buenas perspectivas de mercado que hacen pensar en que se trata de un producto con futuro. El consumo de pollo, aunque también es muy elevado, no presenta una tendencia tan marcada al alza a nivel nacional, y los precios percibidos por los ganaderos son cada vez más bajos por este tipo de producción. El pavo, aunque también sufre los bajos precios de las carnes de ave, es un animal de gran productividad que con sus buenos índices técnicos compensa parcialmente los precios bajos.

El objetivo principal del promotor es poner en marcha una explotación rentable, con bajos requerimientos de mano de obra, ambientalmente sostenible, de gestión sencilla y con los menores riesgos posibles. También busca una fácil comercialización del producto y una buena calidad de este. Se pretende que los gastos de explotación sean bajos, aunque para ello la inversión inicial deba ser algo superior.

1.1. Localización del proyecto

Una de las condiciones impuestas por el promotor se refiere al emplazamiento del proyecto. Impone el lugar exacto de la explotación, cumpliendo las condiciones requeridas por: la Normativa Urbanística de Villada; el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León; y 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. La elección se debe a la disponibilidad de agua en la parcela mediante un pozo y la baja productividad respecto a la media global de la explotación. Otro motivo es su preferencia por las parcelas próximas a la pedanía de Villemar, donde cuenta con segunda vivienda y la nave agrícola de alojamiento de su maquinaria.

La parcela en cuestión se encuentra en el término municipal de Villada (Palencia) y se corresponde con el polígono catastral 703, parcela 57. Tiene una superficie de 2,9549 has y se encuentra al sureste de la localidad de Villemar, pedanía del municipio. Su forma es prácticamente rectangular y tiene una pendiente del 3,40% (variable en las diferentes zonas de la parcela).

1.2. Infraestructuras e instalaciones

En lo referente a infraestructuras, el promotor desea que se realice la construcción con materiales durables que aseguren una vida útil prolongada del proyecto. De igual manera, se exige una nave adaptable a otro tipo de avicultura, para que pueda modificarse el tipo de explotación si los resultados no son los previstos.

La disposición de la nave debe permitir la posibilidad de ampliación de la explotación en la misma parcela. También la distribución dentro de la parcela debe asegurar un acceso y maniobrabilidad fáciles para vehículos de gran tonelaje, tanto en la fase de ejecución como en la fase de explotación (aunque en esta última fase la entrada de vehículos debe evitarse o, al menos, limitarse a casos excepcionales). De igual manera, las puertas de las naves y su distribución interior debe permitir la entrada y maniobrabilidad de aquella maquinaria que esté destinada a la retirada de la yacija o a la desinfección del local.

En las instalaciones, se buscan aquellas con posibilidades de automatización que aporten condiciones favorables para los animales, asegurando el bienestar animal. También se quieren las menores necesidades de mantenimiento posibles y unos costes de utilización bajos. Como en las infraestructuras, es preferible que las instalaciones sean adaptables a otro tipo de ganado avícola, por si el proyecto debiera cambiar su planteamiento principal en la fase de explotación por malos resultados o cambios drásticos en el mercado del pavo.

1.3. Gestión y mano de obra

La gestión de la explotación recae sobre el promotor y su familia, principalmente sus hijos, quienes quieren incorporarse a la explotación agrícola familiar y ven en este proyecto un apoyo y una oportunidad a futuros, con posibilidades de ampliación. Aun así, la actividad agrícola será la principal fuente de ingresos, lo cual limita la mano de obra disponible en ciertas épocas de concentración de labores. Por este motivo, se hace un especial hincapié en la posibilidad de automatizar las instalaciones y minimizar el mantenimiento de estas, sin descuidar su conservación. La limitación de la mano de obra lleva al promotor a condicionar los tipos de explotación a aquellos cuyos requerimientos de atención son inferiores.

El promotor quiere asumir los mínimos riesgos que sea posible, principalmente los relacionados con los precios de venta y compra de los animales y los relacionados con alimentación animal y consumo energético de las instalaciones. Por este motivo presenta preferencia por sistemas de producción en integración vertical o cooperativas avícolas, aunque somete a estudio todas las posibilidades.

1.4. Sostenibilidad ambiental

El impacto visual de la nave debe ser mínimo, imponiendo el promotor que se acaten estrictamente las exigencias de las normativas y se dote a la nave de una

estética acorde. También se condiciona el manejo de las instalaciones a favorecer el uso de energías limpias, evitando o limitando el uso de combustibles fósiles en la calefacción. El mantenimiento de la yacija debe contribuir a una reducción de las emisiones de amoníaco a la atmósfera, que son relativamente “elevadas” en explotaciones avícolas. Ante todo, el promotor exige evitar el posible impacto que pueda ocasionar la explotación a los vecinos en lo que a olores, ruidos o vertidos se refiere, especialmente en la fase de explotación.

2. Estudio climático

Mediante la elaboración de un estudio climático, se pretende conocer la climatología del término municipal de Villada, por su influencia en la toma de decisiones en la construcción y en las instalaciones.

2.1. Elección del observatorio

Para llevar a cabo el estudio climático, se ha tenido que seleccionar el observatorio adecuado obteniendo los datos necesarios. En este caso, el mismo observatorio nos aporta datos que pueden considerarse correctos y adecuados para nuestra zona, principalmente por altitud, por distancia próxima, y por inexistencia de grandes masas de agua o grandes accidentes geográficos que afecten a las diferencias de clima. Los datos del observatorio se reflejan en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos del observatorio elegido.

Nombre	Carrión de los Condes
Provincia	Palencia
Cuenca	2
Indicativo climatológico	374X
Tipo de observatorio	Completo
Periodo de observaciones	1989 – 2017
Latitud	42° 21' 0,3" N
Longitud	4° 37' 1,7" O
Altitud (msnm)	830

Fuente de datos: AEMET.

El caso de la radiación solar, es un factor detectado por pocos observatorios castellanoleoneses, por lo que es una información que el observatorio de Carrión de los Condes no nos puede facilitar. Para estos datos, se recurre a uno de los observatorios más importantes de Castilla y León, situado en el aeropuerto de Valladolid, en el municipio de Villanubla, cuya información se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. Datos del observatorio de Villanubla (Valladolid).

Nombre	Valladolid (Villanubla)
Provincia	Valladolid
Cuenca	2
Indicativo climatológico	539
Tipo de observatorio	Completo
Periodo de observaciones	1996 – 2006
Latitud	41º 42' 0" N
Longitud	4º 51' 0,2" O
Altitud (msnm)	846

Fuente de datos: AEMET.

A continuación, en la Tabla 3, se reflejan los datos de la parcela en que se pretende llevar a cabo la construcción de la granja de pavos. La parcela se encuentra a unos 25 km del observatorio, expuesta y sin accidentes geográficos cercanos (montañas, valles, lagos...).

Tabla 3. Datos de la parcela objeto del proyecto.

Término municipal	Villada
Provincia	Palencia
Polígono	703
Parcela	57
Paraje	Villambrosas
Superficie (ha)	2,9549
Latitud	42º 18' 24,6" N
Longitud	4º 54' 35,8" O
Altitud (msnm)	845

Fuente: elaboración propia.

2.2. Elementos climáticos térmicos

A continuación, se reflejan los datos de temperaturas obtenidos a partir de las observaciones realizadas durante un periodo de 28 años. Se elaboran a partir de estos datos: cuadro resumen de temperaturas, representación gráfica de temperaturas y régimen de heladas.

La temperatura es uno de los elementos climáticos de mayor importancia, junto a las precipitaciones, siendo muy importante conocerlas para diseñar adecuadamente las instalaciones asegurando el bienestar de los pavos. Durante todo el ciclo de la cría

la temperatura juega un papel crucial, influyendo directamente en los índices técnicos e incluso en la sanidad de los animales. Los pavipollos son especialmente sensibles y propensos a sufrir estrés térmico o problemas por frío.

2.2.1. Cuadro resumen de temperaturas

Se reflejan en la Tabla 4 los significados de los términos empleados en el cuadro resumen de temperaturas.

Tabla 4. Terminología empleada en el cuadro resumen de temperaturas.

Símbolo	Significado
Ta	Temperatura máxima absoluta de la serie
T'a	Temperatura media de las máximas absolutas
T	Temperatura media de las máximas diarias
tm	Temperatura media mensual
t	Temperatura media de las mínimas diarias
t'a	Temperatura media de las mínimas absolutas
ta	Temperatura mínima absoluta de la serie

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5 y en la Tabla 6 se indica los cuadros resumen de temperaturas por meses y estaciones, respectivamente, para el observatorio de Carrión de los Condes. Todos los datos de temperaturas del observatorio vienen en grados centígrados (°C). En el caso del cuadro de temperaturas estacionales, se consideran: marzo, abril y mayo como primavera; junio, julio y agosto como verano; septiembre, octubre y noviembre como otoño; y diciembre, enero y febrero como invierno.

Tabla 5. Cuadro resumen de temperaturas, por meses (°C).

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
Ta	17,2	21,1	25,1	28,3	32,4	36,5	38,2	36,4	34,5	30,4	23,9	17,9
T'a	13,9	16,5	21,4	23,9	28,6	32,9	34,7	34,1	30,3	24,8	18,8	14,3
T	7,6	10,2	14,3	16,0	20,2	25,4	28,3	27,8	23,6	18,0	11,8	8,3
tm	3,2	4,5	7,6	9,3	13,2	17,5	19,7	19,4	16,0	11,6	6,7	3,9
t	-1,2	-1,3	0,8	2,5	6,0	9,4	11,0	11,0	8,2	5,2	1,5	-0,6
t'a	-6,5	-5,8	-4,7	-2,8	-0,1	3,6	5,4	5,8	2,8	-1,4	-3,9	-7,1
ta	-11,1	-12,5	-12,3	-6,6	-3,3	0,5	1,8	2,9	-0,7	-5,0	-9,4	-17,4

Fuente de datos: AEMET.

Tabla 6. Cuadro resumen de temperaturas, por estaciones y anual (°C).

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Ta	32,4	38,2	34,5	21,1	38,2
T'a	24,7	33,9	24,7	14,9	25,7
T	16,9	27,2	17,8	8,7	18,8
tm	10,0	18,8	11,4	3,9	12,0
t	3,1	10,5	5,0	-1,0	5,1
t'a	-2,5	5,0	-0,8	-6,5	-1,2
ta	-12,3	0,5	-9,4	-17,4	-17,4

Fuente de datos: AEMET.

Se puede observar la oscilación de temperaturas que, mientras en invierno no supera los 10°C de diferencia entre la media de las máximas y la media de las mínimas diarias, en verano alcanza prácticamente los 20°C de diferencia.

También se aprecia lo extremas que pueden llegar a ser las temperaturas que, en máximas absolutas, ha superado los 38°C en verano y, en mínimas absolutas, se han registrado hasta -17°C en invierno.

2.2.2. Régimen de heladas

Se establecen a continuación los regímenes de heladas según estimación directa y también por las estimaciones indirectas más extendidas: Emberger y Papadakis.

- Estimación directa

Estas estimaciones se llevan a cabo mediante el manejo de los datos registrados sobre los días de helada en el observatorio. Siguiendo una serie de criterios, y llevando siempre a cabo un redondeo hacia la seguridad. En la Tabla 7 se indican los datos correspondientes a las fechas de primera y última helada (más tempranas, más tardías y medias) y a los periodos de heladas (mínimos, máximos y medios).

Tabla 7. Estimación directa del régimen de heladas.

Fecha más temprana de la 1ª helada	16 de septiembre de 2017
Fecha más tardía de la 1ª helada	6 de diciembre de 1991
Fecha más temprana de la última helada	27 de marzo de 2014
Fecha más tardía de la última helada	19 de mayo de 1996
Fecha media de la 1ª helada	16 de octubre
Fecha media de la última helada	30 de abril
Tª mínima absoluta y fecha	-17,4°C el 20 de diciembre de 2009
Periodo medio de heladas	Del 16 de octubre al 30 de abril
Periodo mínimo de heladas	Del 6 de diciembre al 27 de marzo
Periodo máximo de heladas	Del 16 de septiembre al 19 de mayo

Fuente de datos: AEMET.

Con el objetivo de complementar esta información, se especifica en la Tabla 8: la media de las mínimas absolutas, las mínimas absolutas (con el día en que tuvieron lugar) y el número medio de días de helada.

Tabla 8. Información complementaria de heladas.

Meses	Tª media de las mínimas absolutas (°C)	Tª mínima absoluta		Nº medio de días de helada
		°C	Día	
Enero	-6,5	-11,1	10/01/2010	21
Febrero	-5,8	-12,5	28/02/1993	19
Marzo	-4,7	-12,3	02/03/2005	14
Abril	-2,8	-6,6	25/04/1995	8
Mayo	-0,1	-3,3	06/05/1991	2
Junio	3,6	0,5	12/06/1998	0
Julio	5,4	1,8	11/07/1993	0
Agosto	5,8	2,9	03/09/1998	0
Septiembre	2,8	-0,7	28/09/1993	1
Octubre	-1,4	-5,0	31/10/1996	3
Noviembre	-3,9	-9,4	17/11/2007	12
Diciembre	-7,1	-17,4	20/12/2009	17

Fuente de datos: AEMET.

- Estimación indirecta

Emberger

Este autor hace cuatro clasificaciones en cuanto a las heladas: heladas seguras, muy probables, probables y periodo libre de heladas. Para hacer estas estimaciones usa las temperaturas medias de las mínimas diarias (t). Emberger considera que la temperatura media de las mínimas diarias de cada mes se produciría el día 15 de dicho mes.

Para calcular el día exacto en el que se produce la temperatura buscada, se hace una interpolación lineal. El resultado que obtenido será el número de días que pasan desde el día 15 del primer mes de la interpolación hasta el día que se produce la temperatura buscada. Se redondea siempre a favor de la seguridad. Se indican los resultados en la Tabla 9.

Tabla 9. Periodos de heladas según Emberger.

Símbolo	Periodo	Temperatura	Duración
Hs	Heladas seguras	$t \leq 0^{\circ}\text{C}$	Del 06/12 al 05/03
Hp	Heladas muy probables	$0^{\circ}\text{C} < t \leq 3^{\circ}\text{C}$	Del 02/11 al 06/12 Del 05/03 al 20/04
H'p	Heladas probables	$3^{\circ}\text{C} < t \leq 7^{\circ}\text{C}$	Del 27/09 al 02/11 Del 20/04 al 25/05
d	Libre de heladas	$t > 7^{\circ}\text{C}$	Del 25/05 al 27/09

Fuente de datos: AEMET.

Papadakis

Este autor hace tres tipos de clasificaciones: estación media libre de heladas, estación disponible libre de heladas y estación mínima libre de heladas. Además, usa los datos de las temperaturas medias de las mínimas absolutas ($t'a$). Es importante tener en cuenta que para este autor la temperatura media de las mínimas absolutas de cada mes se produce el día 1 de dicho mes.

De igual forma que antes se va a calcular dónde se sitúan las temperaturas mediante una interpolación, haciendo uso de dos meses del año. Se redondea a favor de la seguridad. Se indican los resultados en la Tabla 10.

Tabla 10. Estaciones de heladas según Papadakis.

Símbolo	Estación	Temperatura	Duración
EmLH	Media libre de heladas	$t'a \geq 0^{\circ}\text{C}$	Del 01/05 al 20/09
EDLH	Disponible libre de heladas	$t'a \geq 2^{\circ}\text{C}$	Del 18/05 al 05/09
EMLH	Mínima libre de heladas	$t'a \geq 7^{\circ}\text{C}$	-

Fuente de datos: AEMET.

2.3. Elementos climáticos hídricos

La relevancia de la pluviometría es muy escasa en el caso de una explotación bajo cubierta y con cuatro paredes, puesto que su incidencia sobre los animales es nula. Bien es cierto que es necesario conocer este elemento climático para un cálculo correcto de la cubierta o de los diferentes sistemas de evacuación del agua. Puede ser de interés incluso, para decidir cuándo se lleva a cabo la obra de la nave.

2.3.1. Estudio de dispersión de precipitaciones

Con el objetivo de clasificar los años según el volumen de precipitaciones, se emplea un método llamado “el método de los quintiles”. Con este método se ordenan los años de menos a más volumen acumulado anualmente. Una vez ordenados, se establecen los cinco grupos para los diferentes años según su precipitación, delimitados por cuatro quintiles (Q1, Q2, Q3 y Q4): muy secos, secos, normales, lluviosos o muy lluviosos.

Para tener una visualización más clara de los datos, se indica en la Tabla 11 un resumen de este método. Se exponen además de los quintiles, la media y la mediana, de cada mes y anuales.

Tabla 11. Cuadro resumen de precipitaciones, en mm.

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	Anual
X	35,8	20,4	33,5	38,0	41,8	22,8	9,5	18,7	36,3	48,5	48,0	45,2	398,4
Q1	13,0	5,8	12,6	14,2	16,1	4,4	1,4	2,6	12,2	19,6	15,4	10,5	304,5
Q2	27,6	9,5	24,2	32,2	26,2	11,6	5,3	7,9	25,1	35,8	33,4	30,6	337,6
Q3	35,8	19,3	33,5	41,6	43,1	20,0	9,5	18,7	39,0	48,5	48,0	45,2	410,0
Q4	57,5	30,0	52,1	58,6	67,2	43,4	19,4	30,9	52,9	78,9	75,9	95,8	498,7
M	32,4	16,8	27,8	35,2	32,7	15,0	7,3	18,7	36,3	46,6	48,0	37,4	348,2

Fuente de datos: AEMET.

Leyenda: X = Media; Q1 = Quintil 1; Q2 = Quintil 2; Q3 = Quintil 3; Q4 = Quintil 4; M = Mediana.

La precipitación media de un año, alcanza prácticamente 400 mm, siendo un volumen realmente bajo, correspondiente a una zona climática más bien seca. Los meses más lluviosos son, de mayor a menor: octubre, noviembre, diciembre y mayo. Estos cuatro meses presentan una media superior a los 40 mm.

La clasificación de todos los años de la serie (1989 – 2017), por grupos, según el volumen registrado de precipitación anual, se refleja en la Tabla 12.

Tabla 12. Clasificación de los años según su precipitación anual.

Grupo	Criterio	Años
Muy secos	Inferior a primer quintil	2017, 2012, 1991, 2004 y 2011
Secos	Entre primer y segundo quintil	1998, 2005, 1989, 2001 y 2006
Normales	Entre segundo y tercer quintil	1994, 1995, 2015, 2014 y 1992
Lluviosos	Entre tercer y cuarto quintil	2016, 2003, 2008, 2002 y 2007
Muy lluviosos	Superior a cuarto quintil	2010, 2013, 2000, 1996 y 1997

Fuente de datos: AEMET.

2.3.2. Evolución de precipitaciones

En la Figura 1 se indica una gráfica de la sucesión de precipitaciones anuales, desde 1989 hasta 2017. También se representan los quintiles y la mediana. Se puede observar una alternancia de años secos y años lluviosos.

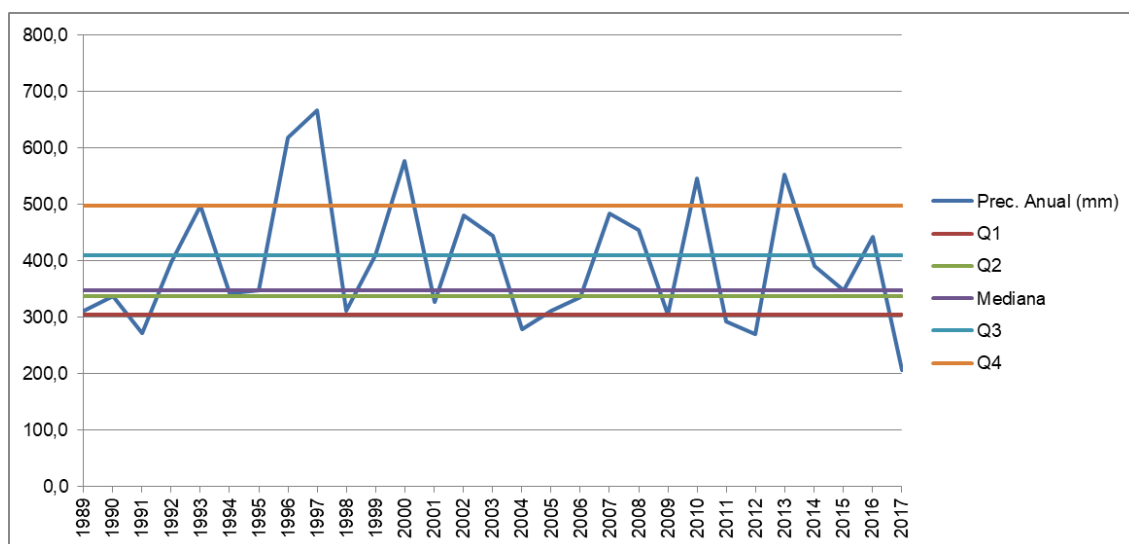


Figura 1. Evolución de las precipitaciones anuales, en mm.

Fuente de datos: AEMET.

2.3.3. Histograma de precipitaciones

En el histograma de precipitaciones, se delimitan intervalos de volumen de precipitación y se clasifican los años en uno u otro intervalo, según su precipitación anual. El intervalo con una mayor frecuencia de años es el correspondiente con 300 – 400 mm de precipitación, con un total de 12 años. En segundo lugar, el intervalo entre 400 – 500 mm engloba 7 años distintos. En tercer lugar, el intervalo de 200 – 300 mm comprende 5 años. En la Figura 2 se ilustra el número de años incluidos en cada uno de estos intervalos fijados.

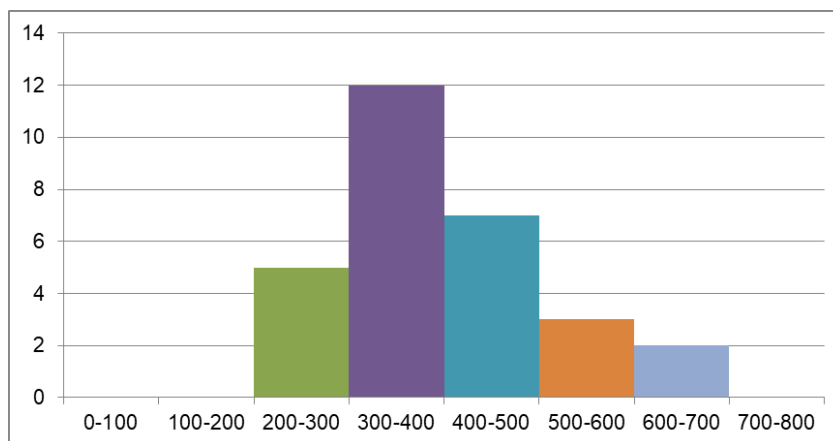


Figura 2. Histograma de precipitaciones.

Fuente de datos: AEMET.

2.3.4. Precipitaciones máximas en 24 horas

Con el objetivo de conocer la trascendencia de tormentas o épocas de intensas precipitaciones, y así poder realizar un buen dimensionamiento de la evacuación de aguas pluviales, se especifican en la Tabla 13 informaciones sobre precipitaciones máximas en 24 horas. Se indica: máximas precipitaciones en 24 horas, por meses, en mm; media de las máximas precipitaciones en 24 horas, por meses, en mm; y la frecuencia con la que un mes ha sido el que ha registrado la máxima precipitación en 24 horas en el año. Los datos recogidos se corresponden con los años entre 1989 y 2017, ambos inclusive.

Tabla 13. Precipitaciones máximas en 24 horas, por meses, en mm.

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
P_{MAX}	35,7	18,6	26,7	30,0	40,2	51,0	18,6	21,2	35,5	43,7	42,1	40,4
P'_{MAX}	11,8	7,0	11,8	13,1	14,3	13,5	5,0	8,8	13,8	15,4	16,1	12,0
F	1	0	7	2	2	4	0	0	4	5	2	2

Fuente de datos: AEMET.

Leyenda: P_{MAX} = máx. en 24 horas; P'_{MAX} = media de máx. en 24 horas; F = frecuencia.

2.4. Otros elementos climáticos

Se consideran en este apartado elementos climáticos como el granizo, la nieve, la niebla, el rocío o la escarcha. También se consideran en este apartado los vientos, que puede ser interesante conocerlos por su posible influencia sobre la ventilación. Aunque en el caso de la ventilación forzada la repercusión es más bien baja, influyendo únicamente en la velocidad de paso a través de los paneles evaporativos del sistema de refrigeración.

2.4.1. Cuadro resumen de elementos secundarios

En la Tabla 14 se realiza un resumen de elementos climáticos de menor trascendencia, siendo estos: granizo, nieve, niebla, rocío y escarcha.

Tabla 14. Cuadro resumen de elementos climáticos secundarios, en días.

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
Nieve	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niebla	9	4	2	1	2	1	1	1	2	3	7	9
Rocío	0	1	1	3	7	7	8	10	9	7	2	1
Escarcha	12	12	11	6	2	0	0	0	0	2	7	10

Fuente de datos: AEMET.

2.4.2. Vientos

En la Tabla 15 se elabora un resumen sobre los datos más relevantes de los vientos de la zona. Esta información puede sufrir variaciones por la disposición de la parcela. Tanto la dirección como la velocidad del aire son factores muy variables con la orografía, aunque esta sea muy poco accidentada. Por este motivo, los datos de la estación de Carrión de los Condes son orientativos pero no se pueden considerar representativos de la parcela en cuestión.

Tabla 15. Cuadro resumen de vientos, por meses.

Meses	Vientos fuertes		Vientos frecuentes		Calmas
	Dirección	V _{máx}	Dirección	Frecuencia	
E	N	>50	SW	14,2%	26,5%
	SW	>50	NE	10,7%	
F	N	>50	SW	14,4%	26,2%
	WSW	>50	NE	11,5%	
MR	SSW	>50	NE	18,0%	19,4%
	SW	>50	ENE	13,5%	
AB	SSW	32 – 50	SW	13,4%	14,5%
	SW	32 – 50	NE	12,0%	
MY	SSW	32 – 50	NE	15,4%	16,9%
	SW	20 – 32	ENE	11,9%	
JN	SSW	20 – 32	NE	21,3%	16,2%
	SW	20 – 32	ENE	16,0%	
JL	NE	20 – 32	NE	23,5%	16,5%
	SSW	20 – 32	ENE	16,9%	
AG	N	>50	NE	24,1%	19,5%
	SW	20 – 32	ENE	13,3%	

S	SSW	20 – 32	NE	17,5%	25,8%
	SW	20 – 32	SW	12,0%	
O	SSW	32 – 50	SW	14,8%	32,1%
	SW	32 – 50	NE	12,2%	
N	SSW	32 – 50	SW	17,2%	29,8%
	SW	32 – 50	SSW	9,5%	
D	SSW	32 – 50	SW	15,1%	24,7%
	SW	32 – 50	SSW	10,5%	

Fuente de datos: AEMET.

Legenda: V = velocidad, en km/h.

Además de la información detallada en la tabla, hay que mencionar la escasa relevancia de los vientos fuertes, que en un periodo de más de 10 años solo han superado los 50 km/h en poco más de 20 ocasiones. El porcentaje de calmas es muy elevado, especialmente en otoño e invierno. La mayor parte de los vientos presentan velocidades entre 5 y 12 km/h, seguidos de vientos aún más suaves entre 2 y 5 km/h.

2.5. Factores climáticos

Los factores climáticos son aquellos que, actuando de forma conjunta, influyen sobre los elementos climáticos y definen las condiciones generales del clima de una zona.

2.5.1. Continentalidad

Para el estudio de la continentalidad, es decir, la medición de la influencia de grandes masas de agua sobre la amplitud térmica anual, el método más utilizado es el índice de Gorzynski. Sin embargo, el caso de la Península Ibérica es excepcional y el índice de Kerner resulta más adecuado, por lo que es el que se tiene en cuenta en este breve estudio climático.

Este índice se basa en la proximidad del mar con respecto a la zona en la que se sitúa la explotación, de forma que cuanto más cerca estemos del mar, las primaveras serán más frescas y los otoños más cálidos. Hace uso de la amplitud térmica. La ecuación es la siguiente:

$$I_k = 100 \times [(tm_x - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)]$$

tm_{12} = temperatura media del mes con tm más cálida = 19,7°C en julio.

tm_1 = temperatura media del mes con tm más baja = 3,2°C en enero.

tm_x = temperatura media del mes de octubre = 11,6°C.

tm_{IV} = temperatura media del mes de abril = 9,3°C.

$$I_k = 100 \times [(11,6 - 9,3) / (19,7 - 3,2)] = 13,94$$

En la Tabla 16 se indican los tipos de clima del índice de continentalidad de Kerner.

Tabla 16. Clasificación del índice de continentalidad de Kerner.

I_k	Tipo de clima
>26	Marítimo
≤ 26 y >18	Semimarítimo
≤ 18 y >10	Continental
≤ 10	Muy continental

Fuente: elaboración propia.

El clima de la zona se corresponde también con un tipo de clima “continental” atendiendo a este índice.

2.5.2. Radiación

Como se indica al comienzo del estudio, los datos de radiación se obtienen del observatorio del aeropuerto de Valladolid, situado en el municipio de Villanubla, a unos 70 km de la parcela en estudio hacia el sur. La radiación de la parcela puede variar respecto de la del observatorio, pero las diferencias en este factor climático son muy pequeñas, pudiendo considerarse la información del observatorio representativa para nuestra parcela.

Desde el punto de vista de la cría de pavos, este factor climático es completamente irrelevante, puesto que se trata de una nave completamente cerrada, con iluminación artificial. La influencia sobre los animales es nula. Bien es cierto que el promotor plantea el uso de energías limpias y quiere optimizar su rentabilidad, por lo que se ejecutan placas solares para el suministro eléctrico de la nave. Por este motivo, la radiación es un elemento de gran relevancia que debe conocerse para plantear esta solución energética.

En la Tabla 17 se recogen los principales datos relacionados con la radiación, necesarios para el cálculo de la radiación neta.

Tabla 17. Cuadro resumen de radiación.

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
R_A	13,826	19,226	26,319	34,113	39,504	41,900	40,800	36,309	29,217	21,424	15,126	12,426
n	4,281	5,381	6,374	6,884	7,887	9,826	10,910	10,094	7,784	5,613	4,681	3,877
N	9,304	10,402	11,700	13,198	14,396	14,996	14,796	13,698	12,298	10,802	9,602	9,004
n/N	0,460	0,517	0,545	0,522	0,548	0,655	0,737	0,737	0,633	0,520	0,487	0,431
R_s	6,637	9,779	13,749	17,425	20,697	24,202	25,242	22,455	16,551	10,922	7,468	5,782
R_s/R_o	0,628	0,665	0,683	0,668	0,685	0,755	0,809	0,809	0,741	0,667	0,646	0,609
R_{ns}	5,111	7,530	10,587	13,417	15,937	18,636	19,436	17,290	12,744	8,410	5,751	4,452
R_{nl}	2,868	3,009	2,923	2,706	2,502	2,178	1,847	1,931	2,375	2,581	2,847	2,696
R_n	2,242	4,521	7,664	10,711	13,435	16,458	17,589	15,359	10,369	5,829	2,903	1,757

Fuente de datos: AEMET.

Leyenda: R_A = rad. solar extraterrestre (MJ m⁻² día⁻¹); n = n^o horas sol efectivas diarias (horas día⁻¹); N = insolación máx. diaria (horas día⁻¹); R_s = rad. a nivel del suelo (MJ m⁻² día⁻¹); R_o = rad. día despejado (MJ m⁻² día⁻¹); R_{ns} = rad. neta solar (MJ m⁻² día⁻¹); R_{nl} = rad. neta onda larga (MJ m⁻² día⁻¹); R_n = rad. neta (MJ m⁻² día⁻¹).

Los datos más relevantes de la tabla anterior se corresponden con el n^o de horas efectivas diarias de sol y la radiación neta. En la Tabla 18 se desarrollan estos datos, obteniendo resultados mensuales y resultado anual.

Tabla 18. Cuadro resumen de horas de sol y radiación neta.

	E	F	MR	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	Anual
n	4,281	5,381	6,374	6,884	7,887	9,826	10,910	10,094	7,784	5,613	4,681	3,877	-
Total	132,7	150,7	197,6	206,5	244,5	294,8	338,2	312,9	233,5	174,0	140,4	120,2	2546,0
R_n	2,242	4,521	7,664	10,711	13,435	16,458	17,589	15,359	10,369	5,829	2,903	1,757	-
Total	69,5	126,6	237,6	321,3	416,5	493,7	545,3	476,1	311,1	180,7	87,1	54,5	3319,9

Fuente de datos: AEMET.

Leyenda: n = n^o horas sol efectivas diarias; R_n = rad. neta.

3. Estudio del agua

El agua es el elemento más esencial en cualquier explotación ganadera. Asegurar su suministro en cantidad suficiente y con la calidad adecuada repercute directamente sobre el rendimiento productivo de los animales. Por este motivo, la disponibilidad de agua es uno de los más importantes factores a tener en cuenta a la hora de ubicar una explotación ganadera.

Se estima que el consumo de agua en pavos oscila entre 2 y 3 litros de agua por cada kg de pienso ingerido (variable con la edad, sexo, alimentación, T^a ambiente, T^a del agua y condiciones higiénico – sanitarias), lo que supone un volumen importante, muy superior a otras especies avícolas. En los pavos, se ha comprobado

una fuerte influencia de la calidad del agua sobre índices productivos, aunque su resistencia a enfermedades provocadas por agua de mala calidad es superior a la de otras aves.

Existe en la parcela donde se ubica la explotación un pozo para el abastecimiento, por lo que es preciso analizar el agua. Si los análisis determinan que el agua es apta para el consumo por los animales o incluso apta para consumo humano, la opción es viable.

3.1. Condiciones de calidad exigibles

Se toman como primera referencia los valores recomendables para explotaciones avícolas, indicados en la Tabla 19. Posteriormente, en la Tabla 20, se especifican también los valores exigidos para el agua de consumo humano, por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. De este modo, se conocerá cuál de las condiciones cumple el agua del sondeo y, por lo tanto, si es apta para su uso en la explotación.

Tabla 19. Guía de control de calidad del agua en explotaciones avícolas.

Contaminante	Nivel recomendado	Nivel máximo
Total bacterias (UFC/ml)	0	100
Bacterias coliformes (UFC/ml)	0	50
Nitratos (mg/l)	10	25
Nitritos (mg/l)	0,4	4
Calcio (mg/l)	60	200
Cloro (mg/l)	14	250
Cobre (mg/l)	0,002	0,6
Hierro (mg/l)	0,2	0,5
Plomo (mg/l)	-	0,02
Magnesio (mg/l)	14	125
Sodio (mg/l)	32	-
Sulfatos (mg/l)	125	250
Cinc (mg/l)	0,5	1,5
pH	6,8 – 8,5	-
Dureza	60 – 180	-

Fuente: Waggomer, W. y Good, R. 1984. Calidad del agua y desarrollo de las aves. Proceedings AVMA Annual Conference, Julio, 1984.

Tabla 20. Guía de control de calidad del agua para consumo humano.

Parámetro	Valor paramétrico
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	0
Enterococos (UFC/100 ml)	0
<i>Clostridium perfringens</i> (UFC/100 ml)	0
Antimonio ($\mu\text{g/l}$)	5,0
Arsénico ($\mu\text{g/l}$)	10
Benzo(α)pireno ($\mu\text{g/l}$)	0,010
Boro (mg/l)	1,0
Cadmio ($\mu\text{g/l}$)	5,0
Cianuro ($\mu\text{g/l}$)	50
Cobre (mg/l)	2,0
Cromo ($\mu\text{g/l}$)	50
1,2-Dicloroetano ($\mu\text{g/l}$)	3,0
Fluoruro (mg/l)	1,5
Hidrocarburos policíclicos aromáticos ($\mu\text{g/l}$)	0,10
Mercurio ($\mu\text{g/l}$)	1,0
Níquel ($\mu\text{g/l}$)	20
Nitrato (mg/l)	50
Nitritos (mg/l)	0,1
Plaguicidas total ($\mu\text{g/l}$)	0,50
Plaguicida individual ($\mu\text{g/l}$)	0,10
Plomo ($\mu\text{g/l}$)	10
Selenio ($\mu\text{g/l}$)	10
Tricloroetano + Tetracloroetano ($\mu\text{g/l}$)	10
Acilamida ($\mu\text{g/l}$)	0,10
Epiclorhidrina ($\mu\text{g/l}$)	0,10
Cloruro de vinilo ($\mu\text{g/l}$)	0,50
Bacterias coliformes (UFC/100 ml)	0
Recuento de colonias a 22°C (UFC/ml)	100
Aluminio ($\mu\text{g/l}$)	200
Amonio (mg/l)	0,50
Cloro combinado residual (mg/l)	2,0
Cloro libre residual (mg/l)	1,0
Cloruro (mg/l)	250
Color (mg/l Pt/Co)	15
Conductividad ($\mu\text{S/cm}^{-1}$ a 20°C)	2500
Hierro ($\mu\text{g/l}$)	200
Manganeso ($\mu\text{g/l}$)	50
Oxidabilidad (mg O ₂ /l)	5,0
pH	6,5 – 9,5
Sodio (mg/l)	200
Sulfatos (mg/l)	250
Turbidez (UNF)	1

Fuente de datos: BOE (RD 140/2003, de 7 de febrero).

3.2. Análisis del agua

A continuación, se adjuntan los resultados de los análisis realizados de una muestra del agua de la captación en las Tablas 21 y 22. Se indican paralelamente a los valores anteriores, con el objetivo de comparar de forma sencilla su aptitud para ambos usos.

Tabla 21. Comparativa de los análisis del agua con las recomendaciones para avicultura.

Contaminante	Nivel recomendado	Nivel máximo	Análisis de la muestra	Aptitud
Total bacterias (UFC/ml)	0	100	0	APTO
B. coliformes (UFC/ml)	0	50	0	APTO
Nitratos (mg/l)	10	25	5,08	APTO
Nitritos (mg/l)	0,4	4	0,043	APTO
Calcio (mg/l)	60	200	49,1	APTO
Cloro (mg/l)	14	250	27,3	APTO
Cobre (mg/l)	0,002	0,6	0,027	APTO
Hierro (mg/l)	0,2	0,5	0,5	APTO
Plomo (mg/l)	-	0,02	0,005	APTO
Magnesio (mg/l)	14	125	18,5	APTO
Sodio (mg/l)	32	-	17,5	APTO
Sulfatos (mg/l)	125	250	38	APTO
Cinc (mg/l)	0,5	1,5	0,02	APTO
pH	6,8 – 8,5	-	7,1	APTO
Dureza	60 – 180	-	94,1	APTO

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. Comparativa de los análisis de agua con las exigencias para consumo humano.

Parámetro	Valor paramétrico	Análisis de la muestra	Aptitud
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	0	0	APTO
Enterococos (UFC/100 ml)	0	0	APTO
<i>Clostridium perfringens</i> (UFC/100 ml)	0	0	APTO
Antimonio (µg/l)	5,0	0	APTO
Arsénico (µg/l)	10	6,0	APTO
Benzo(α)pireno (µg/l)	0,010	0,000	APTO
Boro (mg/l)	1,0	0,209	APTO
Cadmio (µg/l)	5,0	0,6	APTO
Cianuro (µg/l)	50	38	APTO
Cobre (mg/l)	2,0	0,027	APTO
Cromo (µg/l)	50	2	APTO
1,2-Dicloroetano (µg/l)	3,0	0,1	APTO
Fluoruro (mg/l)	1,5	0,18	APTO
Hidrocarburos poli. arom. (µg/l)	0,10	0,00	APTO
Mercurio (µg/l)	1,0	0,2	APTO
Níquel (µg/l)	20	10	APTO
Nitrato (mg/l)	50	5,08	APTO
Nitritos (mg/l)	0,1	0,043	APTO
Plaguicidas total (µg/l)	0,50	0,10	APTO
Plaguicida individual (µg/l)	0,10	0,03	APTO
Plomo (µg/l)	10	5	APTO
Selenio (µg/l)	10	3	APTO
Tricloroetano + Tetracloroetano (µg/l)	10	6,2	APTO
Acrilamida (µg/l)	0,10	0,00	APTO
Epiclorhidrina (µg/l)	0,10	0,00	APTO
Cloruro de vinilo (µg/l)	0,50	0,00	APTO
Bacterias coliformes (UFC/100 ml)	0	0	APTO
Recuento de colonias a 22°C (UFC/ml)	100	0	APTO
Aluminio (µg/l)	200	86	APTO
Amonio (mg/l)	0,50	0,07	APTO
Cloro combinado residual (mg/l)	2,0	0,0	APTO
Cloro libre residual (mg/l)	1,0	0,0	APTO
Cloruro (mg/l)	250	27,3	APTO
Color (mg/l Pt/Co)	15	9	APTO
Conductividad (µS/cm ⁻¹ a 20°C)	2500	414	APTO
Hierro (µg/l)	200	110	APTO
Manganeso (µg/l)	50	40	APTO
Oxidabilidad (mg O ₂ /l)	5,0	3,2	APTO
pH	6,5 – 9,5	7,1	APTO
Sodio (mg/l)	200	17,5	APTO
Sulfatos (mg/l)	250	38	APTO
Turbidez (UNF)	1	0,72	APTO

Fuente de datos: BOE (RD 140/2003, de 7 de febrero).

Se deduce de los análisis que el agua de la captación es apta tanto para el consumo de las aves como para consumo humano, teniendo unas excelentes características para su utilización en la explotación, aunque se debe controlar de forma periódica.

4. Condicionantes socioeconómicos

Como ya se ha indicado en varias ocasiones a lo largo del anejo, la explotación se ubica en el término municipal de Villada (Palencia). Se encuentra en la zona aproximadamente centro – oeste de la provincia, siendo fronterizo con León y Valladolid simultáneamente. Está situado en la mitad norte de la comarca de Tierra de Campos, en el valle del Río Sequillo, el cual atraviesa el término municipal. Abarca una superficie de 64,87 km². Los municipios vecinos son: Grajal de Campos y Escobar de Campos (de León, al noroeste); Santervás de Campos (de Valladolid, al suroeste); Población de Arroyo, Villacidaler, Cisneros, Villalcón y Pozo de Urama (de Palencia).



Figuras 3 y 4. Término municipal de Villada (izqda.) y situación en la provincia de Palencia (drcha.).

Fuente: Wikipedia.

La localidad se encuentra a unos 50 kilómetros de la capital palentina, a escasos 40 kilómetros de Saldaña (Palencia), a 33 kilómetros de Carrión de los Condes (Palencia), y a menos de 16 kilómetros de Sahagún (León). Goza de buenas conexiones con Palencia y Sahagún a través de la carretera autonómica CL-613,

conectando además esta carretera en Sahagún con la Autovía del Camino de Santiago (A-231) que conecta León y Burgos, atravesando la provincia de Palencia de este a oeste.

4.1. Demografía

La población de Villada presenta valores bajos tanto en número total de habitantes como en densidad de población (habitantes/km²), siendo una característica habitual del medio rural. La población asciende a un total de 934 personas, repartidas entre los 4 núcleos de población del término municipal: Pozuelos del Rey, Villada, Villeda y Villemar. Villada acoge la mayor parte de esta población, pudiendo rondar los 900 de ese total. De los 934, son 481 hombres y 453 mujeres. La densidad de población es de 14,4 habitantes/km², por debajo de los 20,0 habitantes/km² de la media provincial, a 2019.

4.1.1. Evolución de la población

En 1900, Villada rondaba los 2600 habitantes. En 1980 ya se había reducido a unos 1500 aproximadamente. A día de hoy, como ya se ha indicado, superan escasamente los 900. En la Figura 5 se representa esta tendencia tan evidente, desde 1900 hasta la actualidad.

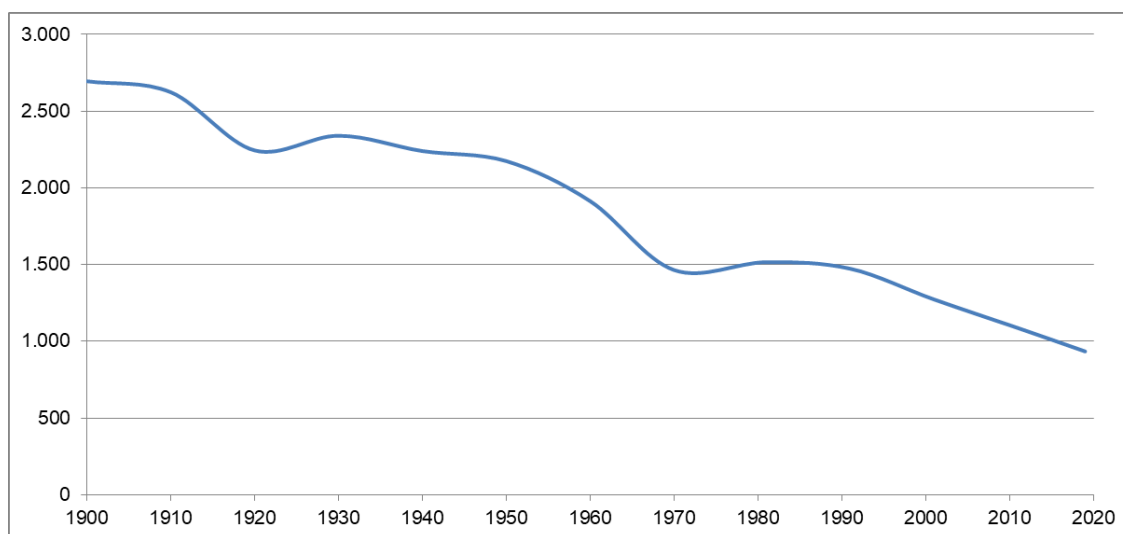


Figura 5. Gráfico de la evolución de la población de Villada.

Fuente de datos: INE.

Los principales motivos de esta tendencia a la baja son la emigración a las ciudades y la gran diferencia entre nacimientos y defunciones. La tasa de natalidad, en 2018, fue del 4,15‰. La tasa de mortalidad ascendió al 23,9‰. En el mismo año, en

la provincia de Palencia, la tasa de natalidad fue del 6,1‰ y la de mortalidad era del 13,5‰. Los datos de Villada son peores que la media provincial, lo que representa la difícil situación que atraviesa el municipio.

4.1.2. Estructura de la población

La población de Villada presenta una estructura con valores muy altos de población de edad avanzada y valores muy bajos de población joven. La pirámide resultante es de base muy estrechada y una cima amplia, lo que es conocido como una estructura poblacional de “pirámide invertida”. En la Figura 6 se puede observar la pirámide poblacional de Villada, con los datos referidos al total de la población, en porcentaje.

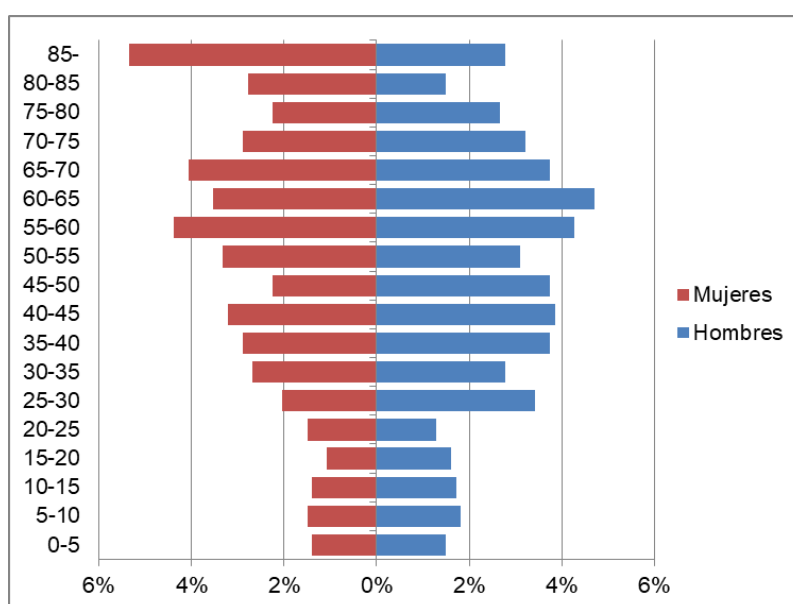


Figura 6. Pirámide poblacional por sexos, en 2019 (grupos quinquenales, en %).

Fuente de datos: INE.

La población mayor a los 65 años supone prácticamente un tercio de la población total de Villada (31,26%). Otro tercio (36,40%) tiene edades comprendidas entre los 40 y los 65 años, siendo esta la población conocida como “madura”. La población con edades entre los 15 y los 40 no llega a una cuarta parte del total (23,02%). La juventud, entre 0 y 15 años, es inferior a la décima parte (9,31%).

4.2. Actividad económica

El sector económico de mayor importancia en Villada es el primario, siendo la actividad agropecuaria y la industria alimentaria los que emplean a más personas en el municipio.

En lo que a agricultura se refiere, existe una clara monotonía, en la cual es visiblemente difícil diferenciar más de un sistema agrícola. Como zona terracampina que es, predominan sobre cualquier otro cultivo los cereales de invierno. Una gran proporción de estos cereales son el trigo blando y, especialmente, la cebada. También está presente la avena, tanto para forraje como para grano. Junto a los cereales de invierno, abundan los cultivos industriales (únicamente girasol) y los cultivos forrajeros. Entre estos últimos, lo más habitual es la alfalfa, seguido de la veza y en pequeña proporción, la esparceta. Las leguminosas grano aparecen esporádicamente, siendo veza casi en su totalidad y guisante en muy pequeña proporción. Aún se conservan pequeñas huertas para autoabastecimiento de hortalizas y patata. De igual manera se siguen aprovechando pequeños majuelos para autoconsumo, tanto de uva como de vino artesanal.

La ganadería se encuentra en clara recesión en el municipio, no estando aislada de la situación a nivel nacional, y únicamente se puede destacar la presencia de algunas explotaciones de ovino, con pastoreo en algunos casos. El vacuno es casi inexistente, existiendo pocas cabezas destinadas al cebo.

Prácticamente el 20% de los empleos del municipio son de este sector, solo superado por la actividad industrial, que aunque es escasa, da trabajo a gran parte de la población.

Parte de la actividad industrial está relacionada con el sector primario directamente, como es el caso de la Sociedad Cooperativa Agrícola (SOCOTEM), el Almacén de Cereales (Álvarez de la Lama S.L.) o la empresa Facundo Blanco S.A., dedicada a la venta de frutos secos y aperitivos. Otra industria presente es una fábrica de pinturas (Pinturas Villada SKC S.A.).

También existe cierta actividad comercial en el municipio, con varios establecimientos hosteleros y tiendas de alimentación. Hay dos talleres mecánicos, dos tiendas de muebles, servicio de taxi y ambulancias, tres empresas de construcción, empresa de fontanería, farmacia, residencia de ancianos, oficina de Correos y cuatro bancos.

5. Condicionantes legales

En la mayor parte de proyectos, las restricciones más fuertes se deben a la legislación existente, que afecta a todos los ámbitos. Desde la etapa de redacción del proyecto hasta la etapa de abandono, pasando por su etapa de explotación, está condicionado por la legislación. La legislación a respetar va desde el ámbito europeo hasta el municipal.

5.1. Normativa urbanística

5.1.1. Normativa urbanística de carácter estatal

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de medidas sobre urbanismo y suelo.

5.1.2. Normativa urbanística de carácter autonómico

- Ley 7/2014, de 12 de septiembre, de medidas sobre rehabilitación, regeneración y renovación urbana, y sobre sostenibilidad, coordinación y simplificación en materia de urbanismo.
- Ley 1/2013, de 28 de febrero, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 10/2013, de 7 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León en relación con la Inspección Técnica de Construcciones.
- Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León.
- Ley 7/2013, de 27 de septiembre, de Ordenación, Servicios y Gobierno del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 3/2010, de 26 de marzo, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla León.
- Orden FOM/1602/2008, de 16 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 1/2008, para la aplicación del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León tras la entrada en vigor de la Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo.
- Ley 14/2006, de 4 de diciembre, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

- Ley 10/2002, de 10 de julio, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.

5.1.3. Normativa urbanística de carácter local

- Normas Urbanísticas Municipales de Villada (Acuerdo Comisión Territorial de Medio Ambiente y Urbanismo en sesión de 3 de marzo de 2016; BOCyL nº51 – 15 Marzo 2016)

5.2. Legislación relacionada con la construcción y las instalaciones

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1435/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las condiciones básicas de los contratos de adquisición de energía y de acceso a las redes en baja tensión.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 168/1988, de 26 de febrero, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas para el vidrio-cristal.
- Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Orden de 14 de mayo de 1986 por la que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos para su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 358/1985, de 23 de enero, por el que se establece la sujeción a normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, por el que se homologan las armaduras activas de acero para hormigón pretensado, por el Ministerio de Industria y Energía.

5.3. Legislación sobre seguridad y salud

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades

preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 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.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

5.4. Legislación relacionada con el ganado

5.4.1. Legislación relacionada con el ganado de carácter comunitario

- 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 y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

5.4.2. Legislación relacionada con el ganado de carácter estatal

- Real Decreto 629/2019, de 31 de octubre, por el que se regula el registro general de establecimientos en el sector de la alimentación animal, las condiciones de autorización o registro de dichos establecimientos y de los puntos de entrada nacionales, la actividad de los operadores de piensos, y la Comisión nacional de coordinación en materia de alimentación animal.
- Resolución de 19 de agosto de 2019, de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios, por la que se publica la Adenda modificativa y de prórroga del Convenio con la Confederación Española de Fabricantes de Alimentos Compuestos para Animales, para la actualización de la estimación de precios de los piensos de las principales especies ganaderas.
- Orden APA/286/2019, de 27 de febrero, por la que se definen las explotaciones asegurables, las condiciones técnicas mínimas de explotación y manejo, el ámbito de aplicación, el período de garantía, el período de suscripción y el valor unitario de los animales en relación con el seguro de explotación de ganado aviar de carne, comprendido en el cuadragésimo Plan de Seguros Agrarios Combinados.
- Orden APM/423/2018, de 18 de abril, por la que se definen las explotaciones asegurables, las condiciones técnicas mínimas de explotación y manejo, el ámbito de aplicación, el período de garantía, el período de suscripción y el valor unitario de los animales en relación con el

seguro de explotación de ganado aviar de carne, comprendido en el trigésimo noveno Plan de Seguros Agrarios Combinados.

- Orden APM/523/2018, de 9 de mayo, por la que se definen las explotaciones de ganado asegurables, las condiciones técnicas mínimas de explotación, el ámbito de aplicación, el periodo de garantía, periodo de suscripción y el peso de subproducto de referencia de los animales en relación con el seguro para la cobertura de los gastos derivados de la retirada y destrucción de animales muertos en la explotación, comprendido en el trigésimo noveno Plan de Seguros Agrarios Combinados.
- Real Decreto 542/2016, de 25 de noviembre, sobre normas de sanidad y protección animal durante el transporte.
- Real Decreto 37/2014, de 24 de enero, por el que se regulan aspectos relativos a la protección de los animales en el momento de la matanza.
- Real Decreto 526/2014, de 20 de junio, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación.
- Orden AAA/1511/2014, de 1 de agosto, por la que se homologa el contrato-tipo de integración de la avicultura de carne.
- Real Decreto 1002/2012, de 29 de junio, por el que se establecen medidas de aplicación de la normativa comunitaria en materia de comercialización y utilización de piensos y se modifica el Real Decreto 1409/2009, de 4 de septiembre, por el que se regula la elaboración, comercialización, uso y control de los piensos medicamentosos.
- Resolución de 20 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria, por la que se publican los programas nacionales de erradicación, control y vigilancia de las enfermedades de los animales para el año 2013.
- Real Decreto 1338/2011, de 3 de octubre, por el que se establecen distintas medidas singulares de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1131/2010, de 10 de septiembre, por el que se establecen los criterios para el establecimiento de las zonas remotas a efectos de eliminación de ciertos subproductos animales no destinados a consumo humano generados en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 1409/2009, de 4 de septiembre, por el que se regula la elaboración, comercialización, uso y control de los piensos medicamentosos.

- Real Decreto 1471/2008, de 5 de septiembre, por el que se establece y regula la red de alerta para los piensos.
- Real Decreto 728/2007, de 13 de junio, por el que se establece y regula el Registro general de movimientos de ganado y el Registro general de identificación individual de animales.
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.
- Real Decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, de ordenación de la avicultura de carne.
- Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 1940/2004, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos.
- Real Decreto 1976/2004, de 1 de octubre, por el que se establecen las normas zoosanitarias aplicables a la producción, transformación, distribución e introducción de los productos de origen animal destinados al consumo humano.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 328/2003, de 14 de marzo, por el que se establece y regula el plan sanitario avícola.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Real Decreto 354/2002, de 12 de abril, por el que se establecen los principios relativos a la organización de los controles oficiales en el ámbito de la alimentación animal.
- Real Decreto 1440/2001, de 21 de diciembre, por el que se establece el sistema de alerta sanitaria veterinaria.
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 1489/1998, de 10 de julio, sobre la circulación de materias primas para la alimentación animal.

- Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos.
- Código de Buenas Prácticas Agrarias que responde a las exigencias comunitarias recogidas en la Directiva del Consejo 91/676/CEE, de 12 de diciembre de 1991, y en el R.D. 26/1996 de 16 de febrero.
- Instrumento de ratificación del Convenio Europeo de protección de las animales en explotaciones ganaderas, hecho en Estrasburgo el 10 de marzo de 1976.

5.4.3. Legislación relacionada con el ganado de carácter autonómico

- 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 modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, y se regula el régimen de comunicación ambiental para el inicio del funcionamiento de estas actividades.
- Ley 1/2014, de 19 de marzo, Agraria de Castilla y León.
- Orden AYG/397/2006, de 9 de marzo, por la que se regula el Registro General de Transportitos y medios de Transporte de Subproductos animales no destinados al consumo humano que operen en Castilla y León y se regula el Libro de Registro de Transporte.
- Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad Animal de Castilla y León.

5.5. Legislación medioambiental

5.5.1. Legislación medioambiental de carácter estatal

- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de calidad de las aguas y de gestión de los vertidos al dominio público hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

5.5.2. Legislación medioambiental de carácter autonómico

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE ANEJO III

1. Objeto del estudio	1
2. Identificación y descripción de alternativas	1
2.1. Alternativas constructivas	1
2.1.1. Distribución de los animales.....	2
2.1.2. Estructura resistente de la nave	3
2.1.3. Cerramientos de la nave	3
2.1.4. Cubierta de la nave	4
2.2. Alternativas de producción	5
2.2.1. Tipo de explotación	5
2.2.2. Sistema de cría	6
2.2.3. Sistema de producción.....	7
2.2.4. Estirpe	8
2.3. Alternativas de instalaciones	9
2.3.1. Tipo de comederos.....	10
2.3.2. Tipo de bebederos	10
2.3.3. Material de yacija	12
2.3.4. Sistema de ventilación	13
2.3.5. Sistema de calefacción	15
2.3.6. Sistema de refrigeración	16
2.3.7. Sistema de iluminación	17
3. Evaluación y selección de alternativas	19
3.1. Alternativas constructivas	19
3.1.1. Distribución de los animales.....	19
3.1.2. Estructura resistente de la nave	20
3.1.3. Cerramientos de la nave	21
3.1.4. Cubierta de la nave	22
3.2. Alternativas de producción	23
3.2.1. Tipo de explotación	23
3.2.2. Sistema de cría	24
3.2.3. Sistema de producción.....	25
3.2.4. Estirpe	26
3.3. Alternativas de instalaciones	27

3.3.1.	Tipo de comederos.....	27
3.3.2.	Tipo de bebederos	28
3.3.3.	Material de yacija	29
3.3.4.	Sistema de ventilación	30
3.3.5.	Sistema de calefacción	31
3.3.6.	Sistema de refrigeración	32
3.3.7.	Sistema de iluminación	33
4.	Resumen general del estudio de alternativas.....	34

1. Objeto del estudio

En cualquier tipo de proyecto resulta indispensable la propuesta de diferentes alternativas para aspectos determinados, en los cuales se puede plantear un variado abanico de posibilidades a ejecutar. Cada una de estas posibilidades implica una serie de ventajas e inconvenientes ligados que han de estudiarse con el objetivo de tomar la mejor decisión posible en la ejecución del proyecto.

Siendo conscientes de la repercusión de las decisiones, es conveniente ser objetivo y cuidadoso en la valoración de las alternativas, y acertado en la elección. Uno de los métodos más adecuados para el estudio de las alternativas es el análisis multicriterio. En este tipo de análisis se pretende cuantificar numéricamente lo apropiada o inapropiada que es una alternativa, empleando criterios de valoración convenientemente ponderados según la relevancia para el promotor de cada uno de esos criterios.

Las alternativas se puntúan con una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable), y las ponderaciones de los criterios varían entre 0 (nada relevante) y 1 (muy relevante). Una vez realizada la valoración de las diferentes alternativas, se procede a escoger la que obtenga mayor puntuación, pues se entenderá que será la más apropiada para el promotor y, en consecuencia, para el proyecto.

2. Identificación y descripción de alternativas

El estudio de alternativas tiene vital importancia para la rentabilidad del proyecto. En su elaboración correcta reside el buen funcionamiento y la prosperidad de la explotación tras la puesta en marcha. Para minimizar los errores en la valoración y elección de las alternativas, es indispensable una identificación adecuada de las más relevantes y una concreta descripción de cada una de ellas, reflejando sus características más reseñables. De igual manera, es aconsejable una clasificación según los aspectos con los que están relacionados (construcción, producción e instalaciones).

2.1. Alternativas constructivas

En este primer grupo, se someten a estudio alternativas relacionadas con las soluciones constructivas del proyecto. En ocasiones, hay aspectos constructivos que deben cumplir normativas específicas, o bien vienen determinados por características del medio que rodea a la explotación (principalmente por el suelo o por las condiciones climáticas de la zona). En estos casos, no hay cabida para el planteamiento de alternativas, por lo que este estudio se reduce a valorar únicamente opciones de los siguientes aspectos relacionados con la construcción, que son: distribución de los alojamientos de los animales, estructura, tipo y material de cerramientos, y material de cubierta.

2.1.1. Distribución de los animales

El pavo es un animal que presenta un acusado dimorfismo sexual, especialmente en cuanto al peso y tamaño. Esto obliga a que se tenga que criar por separado machos y hembras. Ya en la primera semana de vida se pueden apreciar diferencias notables de peso entre ambos sexos. El dimorfismo en caracteres morfológicos no es tan importante, viéndose las diferencias a partir de las 11 o 12 semanas de vida, aproximadamente. Por este último motivo, es necesario realizar el sexaje de los pavipollos tras su nacimiento, separando machos y hembras.

La importante diferencia de tamaño y peso hace necesaria una diferenciación en el manejo de cada sexo. Los machos necesitan más espacio que las hembras por animal. La alimentación de los machos debe ser más abundante que la de las hembras, al igual que el consumo de agua. También existen diferencias en las necesidades nutritivas de uno y otro sexo. La edad de sacrificio es de unas 15-16 semanas en machos y de 12-13 semanas en hembras, por lo que salida de la explotación también es en distinto momento.

Dadas estas circunstancias, se plantean dos alternativas sobre la distribución de los animales por sexos separados, que son:

- Naves separadas.

La construcción de dos naves separadas donde alojar a uno y otro sexo plantea precisión e independencia de manejo, permitiendo una diferenciación de los ciclos de machos y hembras. La salida de un sexo a sacrificio permite que, con este sistema, se pueda realizar el vacío sanitario inmediatamente sin tener que esperar a que el otro sexo finalice su ciclo.

Este planteamiento de la explotación conlleva una inversión muy superior, puesto que supone la construcción de una nave adicional. También se pone de manifiesto un mayor coste de las instalaciones, con más sistemas de control y automatismos al tratarse de dos alojamientos completamente diferentes.

- Separación con valla metálica.

Con una sola nave y separación entre sexos con una simple valla, se consigue un manejo diferenciado de los animales. Esta valla ha de ser metálica para ofrecer resistencia al comportamiento de los animales y debe permitir el paso del aire para permitir el control ambiental de la nave.

Una solución adecuada puede ser, por ejemplo, la valla metálica de simple torsión, que tiene gran apertura de malla y aporta solidez y durabilidad a la separación de los animales.

El inconveniente más reseñable es la infrautilización de la nave por la espera para el vacío sanitario tras la salida de las hembras a sacrificio.

2.1.2. Estructura resistente de la nave

La vida útil de las instalaciones viene determinada, en gran parte, por la durabilidad de los materiales que se emplean. En la estructura es especialmente importante, pues conforma y sostiene la construcción del alojamiento de los animales, junto a la cimentación. En esta última no se pueden plantear alternativas, puesto que será el Estudio Geotécnico el que determine qué tipo de cimentación precisa.

Las opciones que se plantean para la estructura de la nave son las siguientes:

- Acero.

El acero es uno de los materiales más interesantes para la conformación de estructuras de naves agroganaderas, puesto que es relativamente ligero, de fácil manejo y con diversidad de soluciones para pórticos. Su gran resistencia, tanto a tracción como a compresión, posibilita la construcción de pórticos de gran luz.

A pesar de su susceptibilidad a sufrir corrosión en ambientes agresivos, permite la aplicación de tratamientos que lo hagan más durable y resistente a este tipo de ataques corrosivos, aumentando su vida útil.

- Hormigón armado.

El hormigón armado supone la unión de hormigón y acero en un mismo elemento estructural, tratando de subsanar la principal deficiencia constructiva del hormigón, que es la baja resistencia a esfuerzos de tracción, mediante la incorporación de barras de acero. De esta forma se obtienen elementos con una gran vida útil, y más resistentes que el acero a ambientes corrosivos. Generalmente permite menores luces de los pórticos que el acero. El coste del hormigón armado es elevado.

Otra posibilidad del hormigón armado es la elaboración de elementos prefabricados que se colocan directamente en obra y permiten múltiples soluciones para pórticos.

- Muros de carga.

Los muros de carga consisten en la elaboración de cerramientos de fábrica que sirvan de soporte para la cubierta, mediante bloques de hormigón o ladrillo. Son de fácil ejecución y de bajo coste, pero su resistencia y su vida útil son más bajas, precisando un mantenimiento más concienzudo y frecuente.

2.1.3. Cerramientos de la nave

La elección de un material adecuado para los cerramientos puede ser de gran trascendencia para la futura rentabilidad de la explotación. Unos cerramientos que

sean buenos aislantes permiten un control del ambiente interior de la nave más sencillo y puede ahorrar costes de calefacción en épocas de intensos fríos.

Se plantean las siguientes soluciones:

- Muro de fábrica.

Los muros de fábrica permiten gran cantidad de soluciones, pudiendo ser de ladrillo, de bloques de hormigón o termoarcillas, entre otros. Generalmente, precisa de material aislante y/o de cámaras de aire. Su tiempo de ejecución es elevado y el coste, en comparación con otros tipos de cerramiento, elevado. Puede actuar como cerramiento únicamente o como cerramiento y muro de carga si cumple determinadas condiciones. Resulta poco manejable para la colocación de determinadas instalaciones que precisan la apertura de huecos en los cerramientos.

- Placa de hormigón prefabricada.

Las placas de hormigón facilitan la puesta en obra, siendo verdaderamente ágil su colocación. La manipulación para la colocación de instalaciones como la ventilación o la refrigeración, que van empotrados en estos cerramientos, presenta ciertas dificultades. Se fabrican con espesores variables según las necesidades, e incluso con cámaras de aire en su interior, pero suele necesitar aislamiento adicional para cumplir las condiciones que se precisan en este tipo de explotaciones. Su coste es bastante elevado.

- Panel tipo sándwich.

Los paneles de tipo sándwich son unos de los materiales de cerramiento más empleados en la actualidad para naves de ambiente controlado. Consisten en dos placas de chapa entre las cuales hay material aislante, como puede ser la lana de roca, poliuretano o poliestireno (tanto expandido como extrusionado). Son grandes aislantes, tanto térmicos como acústicos. Se ensamblan de forma muy sencilla y se pueden recortar con facilidad para la colocación de ciertos elementos de las instalaciones. Su resistencia es menor a la de las soluciones presentadas anteriormente, y por ello también puede ser de vida útil más corta. El coste es bastante económico.

2.1.4. Cubierta de la nave

La cubierta es uno de los elementos por los que mayores pérdidas de calor se producen. Por este motivo, es muy importante la elección adecuada del material, al igual que en los cerramientos, tratando de evitar problemas de excesivas pérdidas de calor, condensaciones, y otros.

Se plantean tres opciones diferentes para la cubierta:

- Placas de acero galvanizado.

Las placas de acero galvanizado son de fácil manejo por su ligereza, y su puesta en obra es verdaderamente sencilla. En cambio, su capacidad aislante es muy limitada, precisando de la incorporación de aislantes de forma adicional. Precisa de tratamientos, como el lacado, para evitar su corrosión en ambientes agresivos.

- Placas de fibrocemento.

El fibrocemento es un material muy extendido en naves agropecuarias por su versatilidad. Es de fácil mantenimiento, de fácil montaje, y bastante económico. No es tan ligero como las placas de acero galvanizado. Tiene cierta capacidad aislante, pero sigue siendo insuficiente para naves de ambiente controlado, por lo que precisa de la adición de material aislante. Es resistente a los ambientes agresivos, pero no a los esfuerzos mecánicos.

- Panel tipo sándwich.

Los paneles de tipo sándwich son actualmente lo más empleado en naves ganaderas de ambiente controlado, debido a su gran capacidad de aislamiento. Pueden presentarse en gran cantidad de grosores y con diferentes materiales, adecuándose a las necesidades previstas para la explotación. Su montaje es muy sencillo y es fácil de manipular.

2.2. Alternativas de producción

En el segundo grupo de alternativas propuesto, se barajarán diferentes posibilidades relacionadas con la orientación productiva de la explotación de pavos. Es fundamental tomar una decisión adecuada sobre esta orientación productiva, con el objetivo de ser lo más rentable que sea posible ajustándose a las posibilidades del promotor en lo que a tiempo, conocimientos e inversión se refiere. Dentro de un abanico de posibilidades, preestablecidas por el promotor, se valoran las diferentes opciones: tipo de explotación, sistema de cría, sistema de producción y estirpe.

2.2.1. Tipo de explotación

Se plantean diferentes tipos de explotación, dentro de las posibilidades que propone el promotor, teniendo en cuenta: la facilidad de comercialización de los productos obtenidos, la disponibilidad de mano de obra y la sencillez del manejo. Los tipos de explotación de avicultura de carne que existen, según la clasificación de la legislación son: de selección, de multiplicación, de recría, de producción, e incubadoras. El promotor plantea, simplemente, las siguientes posibilidades de explotación: de recría, de producción, o de recría y producción.

- De recría.

Las explotaciones de recría o criaderos de aves de explotación son aquellas dedicadas al mantenimiento de aves de cría antes de la fase de explotación. Los animales son recibidos con un solo día de vida y permanecen en la explotación, en el caso de los pavos, hasta que cumplen 28 – 30 días de vida. En ese momento, son trasladados a explotaciones de engorde, donde permanecerán hasta su sacrificio.

- De producción.

Las explotaciones de producción son aquellas dedicadas al mantenimiento de aves de explotación para la producción de carne. En explotaciones de pavos, comprenden el periodo desde los 28 – 30 días de vida del animal, hasta el sacrificio, pues requieren un periodo de recría previo al engorde.

- De recría + producción.

Algunas explotaciones tratan de tener a los animales desde el primer día de vida, controlado desde ese momento y hasta su sacrificio la alimentación, los cuidados recibidos y su evolución. Además, se evita el transporte que se realiza desde las naves de recría hasta las naves de producción, donde frecuentemente se producen bajas y estrés en los animales.

2.2.2. Sistema de cría

La legislación recoge, como una de sus clasificaciones, el sistema de cría dependiendo de la sostenibilidad o autocontrol, siendo dos las posibilidades que existen y que el promotor plantea como alternativas de su explotación: sistema de cría ecológica y sistema de cría convencional.

- Ecológica.

El sistema de cría ecológico exige cumplir con el Reglamento (CEE) nº 2092/91 del Consejo, de 24 de junio de 1991, sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. Se establecen diferentes condiciones sobre aspectos como: conversión de parcelas y animales de la explotación a producción ecológica, origen de los animales, alimentación, profilaxis y cuidados veterinarios, métodos de gestión zootécnica, transporte, identificación de productos animales, estiércol, corrales, zonas al aire libre, y otros alojamientos para el ganado. A día de hoy, los productos obtenidos cumpliendo este Reglamento presentan un importante valor añadido, aunque bien es cierto que implica seguir estrictas condiciones de manejo que dificultan la tarea del ganadero, quien debe seguir una intensa formación continuada sobre este sistema de cría, que se actualiza frecuentemente con nuevas exigencias.

- Convencional.

El sistema de cría convencional es todo aquel que no cumple con el Reglamento anterior y por lo tanto no puede ser considerado ecológico.

2.2.3. Sistema de producción

Por sistema de producción se entiende la manera en que se pretende vender la producción de la explotación y abastecerse de materias primas, animales, y atención veterinaria. En avicultura, el sistema más difundido es la integración vertical, no obstante, existen otros sistemas, los cuales se valoran también para tomar la decisión más conveniente. Se consideran los siguientes: criador por cuenta propia, asociación de criadores, cooperativa avícola e integración vertical.

- Criador por cuenta propia.

El promotor puede contar con un contrato, o no. En cualquier caso, será él quien compra y vende los animales en el momento en que encuentre buenas opciones de compra y de venta, o bien bajo un contrato negociado que le dé estabilidad en los precios de compra y/o venta de los pavos. De igual manera, debe negociar el suministro de pienso y asegurar una calidad y un estado sanitario adecuado. Sin lugar a dudas, es el sistema que más riesgos acarrea, debido a la fuerte dependencia del estado del mercado (tanto de aves como de piensos), a la inversión en la compra de los animales cada ciclo y a la búsqueda de compradores, entre otros.

- Asociación de criadores.

El sistema es semejante al anterior, con la diferencia de que el promotor forma parte de un grupo numeroso de criadores que presentan más fuerza a la hora de negociar contratos por el suministro de grandes volúmenes de animales y pienso, y de manera más frecuente. Estas asociaciones tienen buenos resultados, especialmente, en zonas de grandes concentraciones de animales y con acceso a mataderos.

- Cooperativa avícola.

El sistema de cooperativa consiste en una agrupación de ganaderos bajo una estructura de empresa de propiedad conjunta y democrática, con fines semejantes a los de la asociación de criadores, tratando de reducir los riesgos de la actividad por cuenta propia. La cooperativa pretende satisfacer necesidades comunes y conseguir las aspiraciones puestas en común por los socios cooperativistas. Suelen tomar parte en todos los puntos de la cadena de producción, desde el acopio de piensos hasta el suministro de animales, la atención veterinaria, y la venta y comercialización de los pavos.

- Integración vertical.

La integración vertical consiste en un sistema en el que, a partir de un centro de producción, se gestionan los diferentes niveles de la cadena de producción avícola, en este caso. La empresa integradora es propietaria de los pavos y facilita tanto la alimentación como la asistencia veterinaria de los animales. Además, al ser propietaria de los animales, se encarga de enviarlos a los mataderos cuando alcanzan el peso vivo acordado, y de llevar a cabo su comercialización posterior. El integrado (el promotor), aporta las instalaciones, el trabajo y el correcto manejo de los pavos, de acuerdo a unas condiciones impuestas por la empresa integradora. Los riesgos que asume el ganadero son menores que en el resto de las alternativas, pues simplemente puede presentar problemas de patologías o de manejo deficiente, desentendiéndose de las variaciones que presenten los mercados de pavipollos, de pienso y de carne de pavo.

El pago a los avicultores varía en función de resultados técnicos clave, como pueden ser: IC (índice de conversión), GMD (ganancia media diaria) o mortalidad. Pueden presentarse “pluses” por calidad o por nº de kg obtenidos por crianza. De igual manera, se puede penalizar el precio por malos resultados técnicos o deficiencias de manejo o sanitarias.

2.2.4. Estirpe

Otra de las alternativas que se deben plantear en una explotación avícola cualquiera es el tipo de animales que se pretende criar. En el caso de los pavos, se plantean diferentes tamaños de animales, según el destino final de la carne. Se plantean también diferencias según la adaptación al tipo de explotación y al manejo, según el uso productivo, y según la resistencia a patologías y situaciones adversas. El promotor se decanta por elegir entre las líneas genéticas de una de las empresas más importantes del mundo en lo que a la comercialización de pavos se refiere, Hybrid Turkeys. Se proponen las siguientes posibilidades (todas de pavo blanco, el más extendido en régimen intensivo), cada una con sus características específicas: MiniClassic, Grade Maker, Optima, Converter y XL.

- MiniClassic.

El pavo MiniClassic es un pavo de pequeño tamaño, aunque robusto. Presenta buenos rendimientos y gran calidad de la carne. El tamaño es ideal para comercializar como pavo entero, aunque no es la presentación más frecuente en España ni en Europa.

- Grade Maker.

Grade Maker es un pavo de tamaño medio, muy adecuado para industrias de procesamiento de la carne de pavo por su alto rendimiento en carne de pechuga. Es un animal resistente en el aspecto sanitario, con fortaleza de patas y buena salud intestinal. Es de fácil manejo y con buenos

resultados técnicos y de calidad de carne. En machos alcanza 19,80 kg con 20 semanas de vida, y en hembras 11,65 kg con 18 semanas.

- Optima.

El pavo Optima es también un pavo medio, pero algo superior a Grade Maker, con rendimiento de pechuga muy elevado y una GMD muy alta. Su comportamiento es muy dócil. En machos llega a 20,80 kg a las 20 semanas de vida, y en hembras 12,10 kg a las 18 semanas.

- Converter.

El pavo Converter es uno de los más extendidos. Presenta una fácil adaptación a diversos sistemas de gestión de explotaciones y a distintos climas. Es un animal muy robusto y resistente, pesado, apto para sistemas de reducción de antibióticos. Es flexible en cuanto a su peso de procesamiento, por lo que se puede adaptar al mercado. En machos, a las 20 semanas, llega a 21,70 kg, y en hembras hasta 12,60 kg a las 18 semanas de vida.

- XL.

El XL es un pavo con un objetivo de mercado especializado y destinado al procesamiento, pues se trata de un animal muy pesado. Es también un animal de gran supervivencia, muy robusto y resistente. Alcanza en machos 22,20 kg a las 20 semanas, y en hembras llega a 12,60 kg con 18 semanas. Generalmente, al ser animales de estirpe pesada, se alarga su ciclo productivo tanto en machos como en hembras hasta 22 y 20 semanas (con pesos de 24,50 y 13,50 kg, respectivamente).

Bien es cierto, y cabe remarcar, que en el caso de que el promotor se decante por un sistema de producción en integración vertical, la elección de la raza de pavo a emplear no tiene por qué ser decisión suya. Generalmente, las empresas integradoras tienen un escueto abanico de posibilidades ofertadas, o incluso emplean una única raza para todas sus explotaciones avícolas, por lo que puede verse obligado a renunciar a esta alternativa.

2.3. Alternativas de instalaciones

La elección de instalaciones busca prolongar lo máximo posible su vida útil, y pretende evitar la continua necesidad de realizar reparaciones o las adquisiciones de nuevos elementos para subsanar los daños que se puedan producir. Para ello, es imprescindible contar con instalaciones adaptadas de forma específica a los animales que se pretende explotar, que sean materiales resistentes y de calidad. Es de especial importancia en los elementos que están en contacto directo con los animales, es decir, comederos y bebederos. En las instalaciones de control ambiental, las variables más importantes son, principalmente: la inversión, la fuente y el consumo de energía y la eficiencia.

Tanto en comederos y bebederos, como en sistemas de control ambiental, interesa la facilidad de manejo. Cuantas menos dificultades presente para su mantenimiento y manejo, más se podrá prolongar su vida útil por un uso correcto.

2.3.1. Tipo de comederos

La elección del tipo de comederos a instalar debe ser compatible con un sistema automatizado de suministro del pienso. De este modo, se pretende asegurar la disponibilidad de pienso para los pavos en todo momento, a la vez que se minimiza la mano de obra requerida para la alimentación. Los sistemas automatizados requieren de un transporte aéreo del pienso que, en este caso, consiste en un sistema de tubos de PVC con espirales en su interior. Estos tubos son alimentados por un silo y las espirales del interior están accionadas por un motorreductor eléctrico, lo que posibilita la llegada a los comederos. Ha de ser posible modificar la altura de los comederos, con el objetivo de adaptarlos a las diferentes fases de desarrollo evitando desperdicios de comida o la entrada de los animales.

Los únicos comederos que pueden cumplir estas condiciones son: tolva – plato con cubierta y tolva – plato sin cubierta. Los comederos lineales de rejilla presentan dificultades de manejo y mantenimiento, además de precisar un sistema distinto de distribución del pienso, por ello se descartan de forma directa.

- Tolva – plato con cubierta.

El comedero de tolva – plato con cubierta impide que los animales, cuando son de un tamaño ya considerable, se introduzcan dentro de los comederos ensuciando el pienso y desperdiciándolo. Su mantenimiento es ligeramente más costoso al de los comederos sin cubierta pero, por el contrario, presenta una mayor flexibilidad en cuanto al control de altura. La cubierta protege al pienso de suciedad aunque la altura del comedero sea inferior a la estrictamente necesaria.

- Tolva – plato sin cubierta.

El comedero de tolva – plato sin cubierta tiene la ventaja de un mantenimiento y un control muy sencillo del correcto suministro de pienso. Un correcto diseño del fondo del plato, además, puede prevenir del desperdicio de pienso tan extendido en este tipo de comederos. Precisa de un adecuado ajuste de la altura con el desarrollo de los animales que evite la tendencia de estos a subir al comedero, el desperdicio de pienso y la entrada de suciedad que puedan tener adherida al plumaje.

2.3.2. Tipo de bebederos

Los bebederos a escoger deben ser compatibles con un sistema automatizado similar al de los comederos, que permita la libre disponibilidad de agua para los

animales en todo momento. El transporte del agua a los bebederos es aéreo por tuberías. Debe posibilitarse la regulación de la altura de los bebederos, para adaptarse al desarrollo de los animales minimizando las salpicaduras que mojen la cama o la entrada de suciedad en el propio bebedero.

Teniendo en cuenta esta condición y el objetivo de minimizar la humedad de la cama, se estudian las siguientes alternativas: tetina, bebedero de campana y el sistema tetina – plato. Se descartan los sistemas de cazoleta y de canal por la mala adaptación a este sistema de adaptación gradual, a su dificultad de mantenimiento y a su tendencia a provocar humedad en las camas por salpicaduras.

- Campana.

Los bebederos de campana se pueden colocar en el suelo o suspendidos, siendo este último el interesante para el sistema planteado. Presenta un sistema antibalaceo que minimiza las oscilaciones de estos bebederos con la consecuente caída de agua. Aun así, presentan más pérdidas que los otros sistemas planteados. El diámetro de los platos es variable, e incluso la estructura global del bebedero, siendo adaptable a los diferentes tamaños de los animales, pero requiriendo cierta mano de obra para su cambio o modificación. El sistema de lavado es completamente manual, por lo que supone un pequeño inconveniente también en este aspecto en cuanto a la mano de obra.

- Tetina.

Las tetinas son un sistema muy adecuado para las explotaciones de aves en general, debido a su versatilidad, puesto que son aptas para todo tipo de avicultura. En el caso de las explotaciones de pavos, son válidas tanto para los pavipollos de un día como para los pavos a final de su ciclo. Simplemente necesitan una regulación adecuada y frecuente de la altura para que los animales lleguen correctamente. Además, existen sistemas muy novedosos de cierre de las tetinas que dotan a estas de una gran funcionalidad y reducen muy notablemente los goteos indeseables. Es importante que se dispongan completamente verticales. Los actuales diseños evitan las aristas que puedan ser cortantes o los salientes o acabados inapropiados. Suelen ser soldadas en la tubería evitando así roturas o daños que alteren su normal funcionamiento. El mantenimiento es prácticamente nulo, reduciéndose a una inspección visual periódica con el fin de cerciorarse de posibles fallos.

- Sistema tetina – plato.

Dadas las peculiaridades de la cría del pavo, como son su gran tamaño y sus comportamientos singulares, se ha procedido desde muchas empresas a idear sistemas de bebederos mejor adaptados a ellos. El más extendido por su buen resultado es un sistema que se puede llamar de tetina – plato, puesto que cuenta con una tetina y un plato en su base. Su diseño permite un movimiento oscilatorio, gracias al cual se acciona la tetina, que vierte el agua en el plato al cual está unido. El pavo bebe

directamente de este plato que por su diseño no derrama agua a pesar de la oscilación. El movimiento oscilatorio del bebedero hace que el agua depositada en el fondo del plato esté en movimiento continuo evitando posos y suciedades del polvo en el fondo. Además, este movimiento hace que, mientras un animal está bebiendo, no puedan beber otros a la vez, lo que reduce las salpicaduras y suciedades por peleas que ocurren en los bebederos de campana, por ejemplo. El sistema de tetina evita el aporte excesivo de agua y asegura el accionamiento en el momento en que el pavo lo necesita. Es exigente en cuanto al ajuste con el desarrollo del animal, pues una mala regulación de la altura de este sistema hace que las ventajas que presenta desaparezcan. El mantenimiento es similar al de las tetinas, reduciéndose a comprobaciones periódicas y limpiezas puntuales de algún punto que tenga un peor ajuste que el resto.

2.3.3. Material de yacija

La yacija es uno de los elementos más importantes de toda la explotación. Desde su entrada en la nave, los animales van a pasar unas 20 semanas sobre el mismo material, sin que este sea cambiado. Sobre la yacija se depositan los excrementos, la humedad que pueda derramarse de los bebederos y el pienso que caiga de los comederos. Esto forma una fuente muy importante de suciedad y patógenos que afectan directamente al estado sanitario de los pavos. Un mal estado de la yacija puede provocar infecciones, heridas y/o problemas respiratorios, entre otros. Por este motivo, es fundamental la elección de un buen material de cama evitando la elección por bajo precio en detrimento de la calidad. La cama debe ser absorbente, duradera, aislante y friable durante toda la crianza.

Sea cual fuere el material que finalmente se elija, se mezclará con superfosfato de cal. De este modo se acidifica la cama reduciendo el pH hasta valores de 5 – 7, que inhiben la actividad de muchas bacterias patogénicas. Otra característica de este producto es que es un valorado fertilizante de fondo, aplicado previo a la sementera, por su importante aporte de fósforo y calcio a la planta en sus primeros estadios. Junto al material de la yacija, puede ser un buen fertilizante. Se proponen como materiales para la yacija: viruta de madera, paja picada, cascarilla de girasol, subproductos de papelera y zuros de maíz.

- Viruta de madera.

La viruta de madera es, probablemente, es material con más capacidad absorbente de todos los planteados. Es muy estable, buen aislante y esponjosa, lo que la hace muy adecuada para los pavos. Por el contrario, es un material muy heterogéneo, de características muy variables según la especie y la procedencia. Tiene una alta demanda y, por lo tanto, su coste es elevado. En ocasiones puede contener taninos que, en cierto nivel, pueden ser tóxicos para los pavos.

- Paja picada.

La paja es un material de alta disponibilidad y bajo precio. Precisa de tratamientos para su uso como cama en avicultura, pues puede presentar hongos perjudiciales para las aves. También, debe ser procesada físicamente, pues en su forma habitual no es un material recomendable. Se aconseja su molido o picado, tratando de aumentar su capacidad absorbente y aislante. Aun así, es un material que se degrada con bastante facilidad, pulverulento y poco absorbente en comparación con otros. Tiende a perder la friabilidad por compactación al mezclarse con las deyecciones.

- Cascarilla de girasol.

Aunque el material verdaderamente recomendado como yacija sea la cascarilla de arroz, es un material que no está disponible en la zona y precisa de un largo transporte. En zonas donde sí hay disponibilidad su demanda es muy elevada y también su precio. Por esta razón se plantea la cascarilla de girasol como posible sustitutivo. Es un material de fácil disponibilidad debido a la gran superficie de girasol de la zona y a la relativa cercanía de almazaras de aceite de girasol. No está difundido su uso, pero existen experiencias de buenos resultados. Aunque no es demasiado absorbente, es estable y buen aislante. Debido a su lignificación es muy duradero y se mantiene desmenuzable, sin sufrir compactación.

- Subproductos de papelera.

El material que no es aprovechado por la industria papelera ofrece una solución para la avicultura. Su uso no está muy difundido, puesto que presenta ciertos problemas, como su alto pH, la necesidad de secado por la humedad del producto original, o la presencia de metales pesados. A pesar de ello, existen granjas que ya han procedido a su incorporación en las camas con buenos resultados de absorción y aislamiento, aunque con el paso del tiempo tiende a compactarse y perder su friabilidad.

- Zuros de maíz.

Los zurros de maíz (raquis de la mazorca de maíz, subproducto de la cosecha de maíz) son un material de fácil disponibilidad a bajo precio que suponen una alternativa muy interesante a la viruta de madera, pues sus características son muy similares en lo que al tamaño de partícula y ausencia de polvo se refiere. El poder aislante es también muy interesante pero la capacidad absorbente es bastante inferior. La cama se mantiene friable toda la crianza.

2.3.4. Sistema de ventilación

La ventilación es una de las prácticas más importantes en explotaciones intensivas en general, y en avícolas en particular. En el simple proceso de respiración

de las aves se consume oxígeno del ambiente y se expulsa anhídrido carbónico y humedad. Además, debido a las deyecciones de los animales se producen otros gases como puede ser el amoníaco. También hay presencia de polvo en el ambiente. Por este motivo, es necesario renovar el aire del interior de la nave con el objetivo de tener unas condiciones ambientales óptimas para los pavos.

En la mitad norte es prácticamente impensable proponer ventilación natural, pues las temperaturas son extremas y las oscilaciones día – noche muy exageradas. Por este motivo, sea cual sea el sistema de ventilación de la nave, esta será forzada.

La instalación del sistema de ventilación debe ser estudiada y convenientemente ejecutada, asegurando un buen diseño. Una mala ventilación puede presentar grandes inconvenientes en la explotación, especialmente al principio del ciclo de los animales. En ese momento, son especialmente sensibles a corrientes de aire frío. Existen actualmente multitud de sistemas de ventilación, basados en diferentes principios y con diferentes instalaciones. Se proponen tres tipos de ventilación: transversal, longitudinal y túnel.

- Ventilación transversal.

La dirección del aire sigue el eje transversal de la nave. El aire entra por pequeñas trampillas de los laterales de la nave y sale a través de unos extractores de las chimeneas, dispuestas en la cubierta. La velocidad del aire es baja a la altura de los animales, por lo que no hay riesgos de que sufran corrientes de aire frío. En verano, supone un inconveniente, pues las corrientes de aire suponen en ocasiones un sistema de refrigeración muy económico, y en este sistema son prácticamente nulas. En invierno, presenta el problema de expulsar el aire más caliente de la nave, que es precisamente el de la zona superior. Existe una relativa ventilación natural por convección a través de las chimeneas. El mantenimiento es complejo por la disposición de los extractores en un punto de difícil acceso.

- Ventilación longitudinal.

La dirección del aire coincide con el eje longitudinal de la nave. El aire entra, de nuevo, por trampillas dispuestas en ambos laterales de la nave, siendo extraído por grandes ventiladores que se disponen en la pared del fondo. La velocidad del aire varía a lo largo de la nave, siendo superior en la zona próxima a los extractores. En invierno, esta zona puede ser excesivamente fría para los animales. En verano, el extremo opuesto a los extractores es excesivamente caluroso, pues la velocidad del aire es baja y no tiene efecto refrigerante por corrientes, pudiendo provocar estrés térmico. El mantenimiento de la instalación es sencillo.

- Ventilación tipo túnel.

La dirección del aire, de nuevo, es coincidente con el eje longitudinal de la nave. En este caso, el aire entra por unas grandes compuertas situadas en un extremo de la nave, en sus laterales, mientras que sale por grandes extractores del fondo opuesto. El aire alcanza velocidades

superiores a las recomendadas para los pavos, especialmente peligrosas en las primeras fases. Estas corrientes de aire pueden emplearse como buen sistema de refrigeración, combinado incluso con refrigeración evaporativa en épocas muy calurosas. Los expertos suelen recomendar el uso combinado de este sistema con uno de los anteriores, no siendo aconsejable como sistema de ventilación único. Por esto, su planteamiento como alternativa consiste en tomar la decisión de instalar este sistema, o no, y en caso afirmativo, con cuál de los dos tipos de ventilación se debe combinar.

2.3.5. Sistema de calefacción

En las granjas avícolas, la calefacción supone el principal gasto energético, siendo una pieza clave para la futura rentabilidad de la explotación. Existen gran cantidad de sistemas de muy diferentes fuentes de alimentación. Conviene tener en cuenta todos los aspectos relacionados con estas fuentes de alimentación, como la disponibilidad, el precio, la eficiencia, la situación en un futuro a medio plazo, etc. Por muy puntero que sea el sistema de calefacción, servirá de muy poco si no se incorpora un aislamiento adecuado a la nave, que minimice las pérdidas de calor. El aislamiento en naves de ambiente controlado es fundamental. El objetivo final de la calefacción es mantener la nave en la temperatura óptima para las aves, de forma homogénea, con el menor coste posible.

- Calefactores de gas o gasoil.

Los calefactores de gas o gasoil consisten en unos cañones que impulsan aire calentado mediante la combustión de uno de estos combustibles fósiles. La disposición debe ser estratégica con el objetivo de conseguir una uniforme distribución de la temperatura. En el caso de que los gases de combustión se liberen en la nave, se debe tener en cuenta para la ventilación, pero es recomendable contar con un sistema que directamente los libere fuera. Pueden presentar problemas de estratificación térmica si la coordinación con la ventilación no es correcta o si la distribución de los cañones en la nave no es la adecuada. La volatilidad de los precios del gas propano o del gasoil es un gran inconveniente de este sistema, al ser totalmente dependiente del mercado exterior. La necesidad de mantenimiento es escasa y su gestión y automatización sencilla.

- Suelo radiante por inyección de agua.

El sistema de calefacción por suelo radiante no es un sistema muy difundido aún en avicultura, puesto que su inversión es elevada y solo es aconsejable para naves de nueva construcción. A pesar de que el entubado de toda la planta de la nave sea costoso, existe cierto ahorro en volumen de hormigón, existiendo una relativa “compensación” de la inversión por esta parte. Los resultados son muy satisfactorios, logrando una distribución más homogénea de la temperatura que cualquier otro sistema. Otro punto a su

favor es el secado de la cama, mejorando enormemente su estado respecto a otros sistemas, y permitiendo un menor espesor. El suelo radiante disminuye los problemas de patas y favorece la homogeneidad de la manada, evitando decomisados en matadero por mal estado o por heridas en las canales.

Las fuentes de alimentación de las calderas que calientan el agua son muy diversas, siendo válida tanto la biomasa, como el gasoil o el propano. Según esta fuente de alimentación, la gestión y el mantenimiento de la caldera puede ser bastante tediosa (como en la biomasa) o francamente sencilla (como en el propano).

- Lámparas infrarrojas.

Este sistema de calefacción consiste en lámparas que producen rayos infrarrojos eléctricos capaces de calentar únicamente los cuerpos a los que se dirigen y no el aire que existe entre medias, aprovechando hasta el 90% del calor producido. La radiación producida se puede considerar similar a la radiación solar, por lo que es un sistema muy adecuado para los animales. Al ser un sistema completamente eléctrico, reduce también las emisiones de CO₂ en comparación a los otros sistemas. La instalación de este sistema es muy sencilla y su mantenimiento también, precisando simplemente una limpieza periódica (aunque no necesariamente frecuente), y una reposición de aquellas lámparas que hayan podido deteriorarse o haber dejado de funcionar. El coste de funcionamiento puede ser elevado, al ser eléctricas.

2.3.6. Sistema de refrigeración

En naves de ambiente controlado es indispensable un sistema de refrigeración que evite las situaciones de estrés térmico en los animales, cuando la temperatura interior es excesivamente elevada. Supone un complemento a los sistemas de ventilación, frecuentemente, cuando estos no son suficientes para disipar el calor. Todos los sistemas están basados en la refrigeración evaporativa que, mediante un incremento de la humedad relativa del aire, consigue reducir la temperatura ambiental. Este tipo de refrigeración requiere aire seco en el exterior capaz de captar humedad.

- Nebulización.

El sistema consiste en la colocación de boquillas nebulizadoras que expulsan agua a muy alta presión consiguiendo un tamaño de gota minúsculo. Generalmente se colocan en varias hileras en el interior de la nave, de forma que se reparta la humedad de forma homogénea, pero en ocasiones se complementan con hileras en el exterior de la nave, concretamente en las entradas del aire de ventilación, para conseguir un buen reparto de la humedad. El mantenimiento requiere de una observación frecuente de las boquillas, asegurando un correcto funcionamiento de todas ellas. Un gran inconveniente que presentan es la facilidad de producir

camas húmedas cuando el funcionamiento de la boquilla no es adecuado, o cuando gotea alguna unión, codos, tuberías o bien las propias boquillas.

- Paneles evaporativos.

También llamados “coolings”, son un sistema muy difundido actualmente en las explotaciones avícolas. Los paneles evaporativos consisten en una superficie mojada, que puede ser de diferentes materiales (celulosa, plástico...), a través de la cual circula el aire. El panel consiste en celdillas que se humedecen gracias a un circuito cerrado de agua fría. Esta agua entra en contacto con el aire, humedeciéndolo, y disminuyendo su temperatura. Tanto el grosor como el material del panel deben estar acorde con las condiciones climáticas de la zona y con las necesidades de refrigeración de la nave. El mantenimiento que precisa consiste en la limpieza adecuada de los paneles, evitando que se deposite suciedad, y el cambio de los paneles cuando están deteriorados por su utilización. Requiere unas condiciones específicas de pH y solubilidad del agua, y la colocación de filtros en el circuito para evitar depósitos de sustancias indeseables que puedan estropear los materiales.

2.3.7. Sistema de iluminación

Es sabida la influencia de la luz en cualquier ser vivo, pues regula algunos procesos biológicos, siendo uno de los más importantes el crecimiento. Las aves son especialmente sensibles a los efectos de la iluminación, por lo que su adecuado manejo tiene una gran influencia en los resultados técnicos (GMD, IC, consumo de pienso...). Las cuatro características de la iluminación que tienen influencia en las aves son: el fotoperiodo (cantidad de luz – oscuridad), la intensidad luminosa, el espectro luminoso (color de la luz) y la fuente de luz.

Los programas de iluminación son muy variables y cada ganadero los ajusta a la legislación y su conveniencia de diversas maneras. Los pavos acuden a los comederos y a los bebederos en horas de luz, mientras que descansan con la oscuridad. Cuantas más veces acudan al comedero, mayor será su ingestión y, por lo tanto, su crecimiento. Bien es cierto que su actividad con iluminación es mucho mayor y, por lo tanto, consumen gran cantidad de energía. Incluso pueden llegar a desarrollar comportamientos agresivos si el tiempo de descanso no es suficiente.

La intensidad de la luz debe ser elevada tanto al comienzo de la cría como en las últimas semanas, siendo moderada en el periodo intermedio del engorde.

En cuanto al espectro luminoso o longitud de onda, está demostrado que las aves en general se ven favorecidas por la luz azul o verde. Los sistemas actuales de iluminación tratan de imitar colores verde selvático, siendo una combinación de color verde y azulado, con cierto rojo agregado que favorece el bienestar animal.

En cuanto a la fuente de luz, se conoce la preferencia de luces fluorescentes frente a incandescentes. En cambio, no se ha apreciado ninguna diferencia reseñable

entre las luces fluorescentes y las luces LED a nivel de comportamiento o desarrollo de los animales. Las diferencias existentes son de mantenimiento y de costes entre estos dos sistemas de iluminación, y se detallan a continuación.

- Fluorescentes.

Las lámparas fluorescentes emiten luz debido al calentamiento del gas contenido en ellas. La radiación es azulada, aunque también existen modelos de luz cálida. Generalmente, no permiten modificar su intensidad lumínica, aunque existen algunos modelos en el mercado que ya lo permiten. Al producir una luz de gran intensidad, se deben disponer lo más lejanas del suelo que sea posible, es decir, en el techo, no debiendo colocarse suspendidas. La distribución debe asegurar que no se produzcan sombras y que la iluminación es homogénea en toda la nave. Los parpadeos tan frecuentes en este tipo de lámparas producen conductas agresivas en los pavos, por lo que la supervisión del buen funcionamiento debe ser continuada. La instalación es más económica que en los LED, pero su mantenimiento es más exigente, pues requiere una limpieza frecuente y la sustitución de aquellas que dejan de funcionar, además de la ya comentada supervisión del buen funcionamiento. El consumo eléctrico es más elevado que en los sistemas LED.

- LED.

Los LED son diodos electroluminiscentes que emiten luz al paso de la corriente eléctrica. No emiten radiaciones infrarrojas ni ultravioletas y su intensidad lumínica es elevada, aunque totalmente regulable. Presentan el inconveniente de focalizar excesivamente la luz, aunque actualmente ya existen modelos que corrigen esta característica. Al igual que en los fluorescentes, es aconsejable que se coloquen en el techo, lo que dificulta un poco el mantenimiento por dificultad de acceso. El mantenimiento en LED es mínimo, debido a la simplicidad de sus lámparas que no suelen presentar protecciones ni recovecos que acumulen suciedad, y debido a su gran vida útil. El coste de la instalación es algo más elevado que el de otros sistemas, aunque cada vez la diferencia es menor. El consumo de electricidad es notablemente inferior a cualquier otro sistema, lo que supone un descenso notable en la factura eléctrica que, aunque no suponga la diferencia entre la viabilidad o la falta de rentabilidad del proyecto, puede ser un ahorro interesante que amplíe los márgenes económicos.

3. Evaluación y selección de alternativas

Una vez conocidas las alternativas propuestas en el estudio, se procede a una evaluación de cada una de ellas, con el objeto de escoger aquella que sea más interesante para el promotor. No siempre la más interesante será la más económica, sino que se atienden diferentes criterios ponderados según su relevancia para el promotor. Estos criterios están establecidos por el promotor y se corresponden con aspectos económicos, de manejo, de durabilidad, de sencillez técnica o de versatilidad, entre otros. Una vez evaluadas las alternativas, se procede a su selección, que se supone acertada tras haber contrastado su idoneidad frente a otras.

3.1. Alternativas constructivas

3.1.1. Distribución de los animales

A pesar de la gran diferencia entre una y otra solución sobre la distribución de los animales, la elección presenta complicaciones por los “pros” y los “contras” que se pueden encontrar. El promotor considera los factores más relevantes de esta elección y se procede a su valoración, estando ponderados de 0 a 1, como en todos los casos.

Tabla 1. Matriz de efectos para la elección de la distribución de los animales.

Factor	Coef.	Naves separadas	Separación por valla metálica
Inversión	0,9	2	5
Necesidad de mano de obra	0,9	2	5
Precisión del manejo	0,6	5	3
Utilización de los recursos	0,7	5	2
Bienestar animal	0,9	4	5
TOTAL		13,7	16,7

Fuente: elaboración propia.

La separación por valla metálica es una solución muy interesante que, aunque pueda suponer una infrautilización de la superficie de la nave durante unas semanas, posibilita la cría por separado de machos y hembras. La inversión es muy inferior al planteamiento de dos naves diferentes, y la necesidad de mano de obra para el control de una sola nave es también menor, lo que supone una gran ventaja. El bienestar animal se puede considerar superior al de naves separadas, debido a que la infrautilización de superficie va en favor de un mayor espacio por animal en sus últimas semanas, en su fase de acabado, cuando más grandes son los animales. En el momento de envío a sacrificio de las hembras, la valla metálica se retira y la nave al completo queda a disposición de los machos.

3.1.2. Estructura resistente de la nave

Se valoran los tres tipos de estructura más difundidos actualmente, siendo el acero el más generalizado en naves agropecuarias. No obstante, se estudia la posibilidad de emplear otro tipo.

Tabla 2. Matriz de efectos para la elección de la estructura resistente de la nave.

Factor	Coef.	Acero	Hormigón armado	Muros de carga
Inversión	0,9	4	2	5
Vida útil	0,9	4	5	2
Facilidad de ejecución	0,7	5	2	4
Soluciones constructivas	0,6	5	3	1
Mantenimiento	0,7	4	5	2
TOTAL		16,5	13	11,1

Fuente: elaboración propia.

Finalmente se corrobora que el acero presenta las características más favorables para el uso como estructura en una nave pecuaria de estas características, habiendo valorado diferentes factores de gran relevancia en nueva construcción.

3.1.3. Cerramientos de la nave

En explotaciones con naves de ambiente controlado, está muy difundida la importancia de un buen aislamiento, siendo este el principal elemento para ahorrar en calefacción. Sabiendo que la calefacción es el principal gasto energético de la explotación, es de suponer que un buen aislamiento es una medida importante para optimizar la rentabilidad de la explotación.

Tabla 3. Matriz de efectos para la elección de los cerramientos de la nave.

Factor	Coef.	Muro de fábrica	Placa de hormigón prefabricada	Panel tipo sándwich
Inversión	0,7	3	2	4
Vida útil	0,9	4	5	3
Resistencia	0,8	4	5	3
Poder aislante	1	2	2	5
Facilidad de ejecución	0,7	3	4	5
Mantenimiento	0,7	2	4	5
TOTAL		14,4	17,5	19,9

Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta todos los factores, se deduce que la solución más adecuada son los paneles de tipo sándwich, con su diversidad de grosores y materiales, que facilitan una elección muy adaptada a las necesidades.

3.1.4. Cubierta de la nave

Por la cubierta se producen muchas de las pérdidas de calor de las naves de ambiente controlado, siendo donde se acumula el aire caliente y donde pueden existir recovecos que dan lugar a puentes térmicos. Aun conociendo la extendida obsolescencia de materiales como el acero galvanizado o el fibrocemento en cubiertas de naves controladas, se valora la posibilidad de ser usadas.

Tabla 4. Matriz de efectos para la elección del material de la cubierta de la nave.

Factor	Coef.	Acero galvanizado	Fibrocemento	Panel tipo sándwich
Inversión	0,7	4	4	4
Vida útil	0,9	2	2	4
Ligereza	0,5	4	2	4
Resistencia	0,8	2	4	3
Poder aislante	1	1	2	5
Facilidad de ejecución	0,7	5	5	5
Mantenimiento	0,7	3	2	5
TOTAL		14,8	15,7	22,8

Fuente: elaboración propia.

Como era previsible, destacan las ventajas del panel tipo sándwich, que es igual que el de los cerramientos. Presenta diversidad de materiales y grosores según los requerimientos de la explotación. Exceptuando su resistencia a esfuerzos mecánicos (característica que tampoco es indispensable) resulta un material idóneo para este uso.

3.2. Alternativas de producción

3.2.1. Tipo de explotación

El promotor considera las tres posibilidades de explotación de pavos que mejor se adaptan a sus posibilidades, siendo conocedor de sus limitaciones de mano de obra y de inversión.

Tabla 5. Matriz de efectos para la elección del tipo de explotación.

Factor	Coef.	Recría	Producción	Recría + Producción
Inversión	0,7	3	3	4
Facilidad de manejo	0,7	2	4	3
Mano de obra	0,9	2	5	4
Utilización de los recursos	0,7	3	4	3
Precisión del manejo	0,6	5	4	4
Bienestar animal	0,9	4	3	5
TOTAL		14	17,3	17,5

Fuente: elaboración propia.

El promotor se decanta por llevar a cabo su propia recría para el posterior engorde en la explotación. Llevar a cabo recría y engorde en la misma explotación permite un manejo más flexible, pues los pavipollos son para el propio criador y no debe cumplir exigencias externas. Se trata de una práctica cada vez más extendida que, además, ahorra el transporte de los pavipollos con pocos días de una explotación a otra. En ese trayecto, algunos animales llegan excesivamente débiles y la mortalidad se ve incrementada.

3.2.2. Sistema de cría

Cada vez son más las explotaciones que se adaptan y convierten su producción en ecológica, cumpliendo una serie de condiciones que se reflejan en el Reglamento mencionado en la identificación de alternativas. No obstante, aún son muchas las que se mantienen en convencional, por lo que deben analizarse ambas posibilidades.

Tabla 6. Matriz de efectos para la elección del sistema de cría.

Factor	Coef.	Ecológica	Convencional
Inversión	0,5	2	4
Facilidad de manejo	0,7	2	5
Mano de obra	0,9	3	4
Utilización de los recursos	0,6	2	4
Comercialización	0,8	2	5
Precio del producto	0,8	5	2
Bienestar animal	0,9	5	3
TOTAL		16,4	19,8

Fuente: elaboración propia.

A pesar del elevado precio que alcanzan los productos ecológicos, su comercialización aún no está muy extendida en el caso del pavo. Al ser un producto emergente, con interesantes características y muy barato, no es de interés para el consumidor estándar un incremento del precio importante. El manejo del pavo en ecológico presenta grandes exigencias de alimentación y condiciones de espacio, lo que eleva los costes y el riesgo que asume el promotor. Por estos motivos, se toma la decisión de asumir un sistema de cría convencional.

3.2.3. Sistema de producción

El promotor plantea la granja de pavos como un complemento a su explotación agrícola, siendo la agricultura su principal fuente de ingresos. Con la cría de pavos pretende incrementar en parte esos ingresos, por lo que no quiere tener que soportar grandes riesgos en su actividad, priorizando la seguridad de suministro de alimento, animales y atención veterinaria frente a un incremento del precio del producto.

Tabla 7. Matriz de efectos para la elección del sistema de producción.

Factor	Coef.	Criador por cuenta propia	Asociación de criadores	Cooperativa avícola	Integración vertical
Riesgo	1	2	3	4	5
Flexibilidad	0,6	5	3	3	1
Comercialización	0,9	2	4	5	5
Variación de precios	0,9	1	3	4	5
Suministro	1	2	3	5	5
TOTAL		9,7	14,1	18,9	19,6

Fuente: elaboración propia.

Conociendo las prioridades del promotor, se deduce del análisis que la integración vertical es el sistema de producción que mejor se adapta a sus requerimientos, pues lo mantiene atendido y asegura la retirada del producto en tiempo y forma a un precio preestablecido y con posibles primas por índices técnicos, como ya se ha explicado.

3.2.4. Estirpe

El sistema en integración vertical hace que posiblemente no se pueda escoger la estirpe a emplear, no obstante, el promotor prefiere decidir una estirpe en concreto por si se diera la posibilidad de escoger.

Tabla 8. Matriz de efectos para la elección de la estirpe a emplear.

Factor	Coficiente	MiniClassic	Grade Maker	Optima	Converter	XL
Rusticidad	1	4	5	5	5	5
Comercialización	0,9	2	5	4	5	2
Facilidad de manejo	0,7	4	4	4	5	2
Índices técnicos	0,9	3	4	4	5	4
TOTAL		11,3	15,9	15	17,5	11,8

Fuente: elaboración propia.

Evaluando diferentes factores relacionados con la crianza de los animales, se decanta por Converter, una de las estirpes más difundidas por sus buenos índices y su resistencia a diferentes patologías.

3.3. Alternativas de instalaciones

3.3.1. Tipo de comederos

En la cría de pavos, tal y como el promotor la plantea, debe ser necesariamente un comedero tolva – plato, que puede tener o no cubierta. Pueden ser igualmente válidos, pero el objetivo es coger el más adecuado para este tipo de animales, evaluando los posibles problemas que puedan plantear.

Tabla 9. Matriz de efectos para la elección del tipo de comedero a instalar.

Factor	Coef.	Tolva – plato con cubierta	Tolva – plato sin cubierta
Adaptabilidad	0,6	3	4
Mantenimiento	0,8	3	5
Facilidad de manejo	0,7	4	3
Desperdicio de pienso	0,8	5	3
Estado del pienso	1	5	4
TOTAL		16	14,9

Fuente: elaboración propia.

Se deduce que el más adecuado es el comedero tolva – plato con cubierta, que se adapta a todas las edades y tamaños del animal. Debido a la gran cantidad de modelos existentes, se buscará aquel que tenga un mantenimiento muy sencillo, además de un fácil control del estado del pienso. La estructura de cubierta hace que sean unos comederos muy resistentes a las frecuentes conductas agresivas de los pavos.

3.3.2. Tipo de bebederos

El diseño adecuado de los bebederos tiene más importancia incluso que los comederos. Las pérdidas de agua a la cama hacen que esta quede excesivamente húmeda, produciéndose fermentaciones y proliferación de bacterias patogénicas, e incluso se aumenta la producción de amoníaco al ambiente.

Tabla 10. Matriz de efectos para la elección del tipo de bebedero a instalar.

Factor	Coef.	Campana	Tetina	Tetina - plato
Adaptabilidad	0,6	3	5	3
Mantenimiento	0,8	1	4	5
Facilidad de manejo	0,7	5	4	4
Pérdidas a la cama	0,8	2	3	5
Estado del agua	1	2	5	5
TOTAL		9,7	16,4	17,6

Fuente: elaboración propia.

El análisis concluye que el dispositivo mejor adaptado a la cría del pavo es el sistema de tetina – plato, que está diseñado de forma específica para este tipo de explotaciones. Es adaptable incluso para su uso desde las primeras fases de la cría hasta las últimas.

3.3.3. Material de yacija

Para conservar el buen estado de la cama, se debe escoger un material adecuado, que tenga buenas características para cumplir esta función. Una cama en mal estado conlleva problemas sanitarios de todo tipo, e incluso puede acarrear decomisos en el matadero por heridas en pechugas o patas. La elección debe atender a las características del material más que a su precio, aunque evitando un compromiso de la rentabilidad por esta decisión.

Tabla 11. Matriz de efectos para la elección del material de la yacija.

Factor	Coefficiente	Viruta de madera	Paja picada	Cascarilla de girasol	Subprod. de papelera	Zuros de maíz
Precio	0,7	2	4	5	4	4
Cercanía del producto	0,7	3	5	3	4	2
Capacidad absorbente	0,9	5	2	3	4	3
Adecuación de la granulometría	0,7	5	1	3	2	5
Friabilidad	0,8	5	2	4	2	5
Durabilidad	0,8	4	1	4	3	4
TOTAL		18,7	11,2	16,8	14,6	17,6

Fuente: elaboración propia.

Atendiendo a las diferentes características, se deduce que la viruta de madera es el mejor material para la yacija. Bien es cierto que su precio resulta desfavorable, por lo que se puede mezclar con materiales más económicos, como cascarilla de girasol o subproductos de papelera, que consigan una cama en buenas condiciones durante todo el ciclo. Como ya se ha mencionado en el apartado correspondiente, se añade también superfosfato de cal a la yacija.

3.3.4. Sistema de ventilación

Descartando desde un primer momento la ventilación natural por las condiciones climatológicas de la zona, se proceden a evaluar los diferentes sistemas de ventilación dinámica.

Tabla 12. Matriz de efectos para la elección del sistema de ventilación.

Factor	Coef.	Transversal	Longitudinal	Tipo túnel
Inversión	0,7	4	2	2
Gasto energético	0,9	4	2	2
Capacidad refrigerante	0,6	1	3	5
Velocidad del aire	0,9	4	3	2
Volumen evacuado	0,9	1	3	5
Mantenimiento	0,7	2	4	4
Facilidad de manejo	0,8	4	3	5
TOTAL		16,1	15,6	19,3

Fuente: elaboración propia.

Se corrobora que el sistema de ventilación más favorable es la ventilación de tipo túnel, pero como ya se ha comentado, esta ventilación puede tener ciertos problemas en época invernal por las corrientes de aire que llega a producir. Por este motivo es la recomendación de complementarlo con otro de los dos sistemas. Se considera que por sus características la más adecuada para complementar en invierno es la ventilación transversal, limitándose su uso prácticamente a esta época.

3.3.5. Sistema de calefacción

Para la elección del sistema de calefacción se elabora un análisis teniendo en cuenta multitud de factores, asegurando una elección adecuada. La inversión inicial no es el factor más relevante, sino que se valora más el gasto energético o la homogeneidad de la temperatura de la nave.

Tabla 13. Matriz de efectos para la elección del sistema de calefacción.

Factor	Coef.	Calefactores	Suelo radiante	Lámparas infrarrojas
Inversión	0,7	4	2	3
Fuentes de energía	0,6	2	4	3
Gasto energético	1	2	4	3
Emisiones	0,7	2	3	5
Eficiencia	1	1	5	4
Homogeneidad de temperatura	0,9	2	5	3
Mano de obra	0,8	3	2	4
Mantenimiento	0,7	3	2	4
Facilidad de manejo	0,8	2	5	3
TOTAL		16,3	26,4	25,5

Fuente: elaboración propia.

A pesar de la mayor inversión que precisa el sistema de suelo radiante y su más dificultoso mantenimiento, resulta ser el más interesante. Entre los avicultores son conocidas las bonanzas del suelo radiante, notándose incluso un mejor estado de la cama y una reducción de las patologías respiratorias o las heridas de patas y pechugas.

3.3.6. Sistema de refrigeración

La refrigeración no conlleva grandes gastos energéticos, pero sí influye directamente en el estado de los animales, su ingestión, el estado de la yacija y, por lo tanto, en los índices productivos obtenidos, especialmente en verano.

Tabla 14. Matriz de efectos para la elección del sistema de refrigeración.

Factor	Coef.	Nebulización	Paneles evaporativos
Inversión	0,7	4	2
Gasto energético	0,6	2	4
Homogeneidad de temperatura	0,9	4	3
Estado de la cama	0,9	2	5
Mantenimiento	0,7	4	3
Facilidad de manejo	0,8	4	4
TOTAL		15,4	16,3

Fuente: elaboración propia.

Conocidas las características de los dos sistemas de refrigeración propuestos se concluye que el más interesante es el sistema de paneles evaporativos, que tiene buenos resultados y evita el humedecimiento de la cama, aunque precise de mantenimiento ocasional. En ocasiones la homogeneidad de la temperatura puede no ser tan buena como gustaría, por la posibilidad de existir fenómenos de estratificación.

3.3.7. Sistema de iluminación

Como ya se ha mencionado, se puede ahorrar bastante dinero con un sistema de iluminación adecuado. Es sabido que las luces LED tienen un consumo muy bajo y una gran vida útil, pero también pueden presentar inconvenientes que deben contrastarse con otro sistema muy extendido, los fluorescentes.

Tabla 15. Matriz de efectos para la elección de la iluminación.

Factor	Coef.	Fluorescentes	LED
Inversión	0,8	4	3
Durabilidad	0,9	3	5
Gasto energético	1	3	5
Homogeneidad lumínica	0,8	3	4
Espectro luminoso	0,6	3	4
Mantenimiento	0,8	2	5
TOTAL		14,7	21,5

Fuente: elaboración propia.

Tras el análisis, se puede confirmar que la iluminación más recomendable a día de hoy es la iluminación con LED. Además del consumo y la vida útil, su mantenimiento es mínimo, y su homogeneidad lumínica muy favorable. Es notablemente mejor que los fluorescentes, que se pueden considerar prácticamente obsoletos observando su comparativa con los LED.

4. Resumen general del estudio de alternativas

Tras la identificación, descripción, evaluación y selección de alternativas, se resume en la siguiente tabla el estudio de forma completa.

Tabla 16. Resumen general del estudio de alternativas.

Clasificación	Aspecto estudiado	Alternativas propuestas	Alternativa seleccionada
Alternativas constructivas	Distribución de los animales	Naves separadas	Separación por valla metálica
		Separación por valla metálica	
	Estructura resistente de la nave	Acero	Acero
		Hormigón armado	
Cerramientos de la nave	Muros de carga	Panel tipo sándwich	
	Muro de fábrica		
Cubierta de la nave		Placa de hormigón prefabricada	Panel tipo sándwich
		Panel tipo sándwich	
		Acero galvanizado	
		Fibro cemento	Panel tipo sándwich
		Panel tipo sándwich	
	Tipo de explotación	Recría	Recría + Producción
		Producción	
	Sistema de cría	Recría + Producción	Convencional
		Ecológica	
Alternativas de producción	Sistema de producción	Convencional	Integración vertical
		Criador por cuenta propia	
		Asociación de criadores	
		Cooperativa avícola	
	Estirpe	Integración vertical	Converter
		MiniClassic	
		Grade Maker	
		Optima	
		Converter	
		XL	

Alternativas de instalaciones	Tipo de comederos	Tolva – plato con cubierta	Tolva – plato con cubierta
		Tolva – plato sin cubierta	
	Tipo de bebederos	Campana	Tetina - plato
		Tetina	
		Tetina - plato	
	Material de yacija	Viruta de madera	Viruta de madera
		Paja picada	
		Cascarilla de girasol	
		Subproductos de papelera	
	Sistema de ventilación	Zuros de maíz	Tipo túnel + Transversal
Transversal			
Longitudinal			
Sistema de calefacción	Tipo túnel	Suelo radiante	
	Calefactores		
	Suelo radiante		
Sistema de refrigeración	Lámparas infrarrojas	Paneles evaporativos	
	Nebulización		
Sistema de iluminación	Paneles evaporativos	LED	
	Fluorescentes		
		LED	

Fuente: elaboración propia.

ANEJO IV. FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE ANEJO IV

1.	Justificación urbanística.....	1
2.	Ficha urbanística	3

1. Justificación urbanística

Título del proyecto:

“Proyecto de ejecución de una granja de pavos en el término municipal de Villada (Palencia)”

Emplazamiento:

Parcela 57 del polígono 703 de Villada (Palencia)

Municipio y provincia:

Villada (Palencia)

Promotor:

D. Ángel Luis Celada Santos

Autor:

D. Rubén Celada Caminero. Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Normativa urbanística aplicable:

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 8/2013, de 26 de junio, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana.
- Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de medidas sobre urbanismo y suelo.
- Ley 7/2014, de 12 de septiembre, de medidas sobre Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana, y sobre Sostenibilidad, Coordinación y Simplificación en materia de urbanismo.
- Ley 1/2013, de 28 de febrero, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.

- Decreto 10/2013, de 7 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León en relación con la Inspección Técnica de Construcciones.
- Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León.
- Ley 7/2013, de 27 de septiembre, de Ordenación, Servicios y Gobierno del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 3/2010, de 26 de marzo, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla León.
- Orden FOM/1602/2008, de 16 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 1/2008, para la aplicación del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León tras la entrada en vigor de la Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo.
- Ley 14/2006, de 4 de diciembre, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/2002, de 10 de julio, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Normas Urbanísticas Municipales de Villada (Acuerdo Comisión Territorial de Medio Ambiente y Urbanismo en sesión de 3 de marzo de 2016).

Calificación del suelo que se ocupará:

- Tipo de suelo: rústico, de acuerdo con el artículo 34, de clasificación del suelo, de las Normas Urbanísticas Municipales de Villada, y de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 15 de la Ley de Urbanismo de Castilla y León y 30 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

“Tendrán tal condición los terrenos que deban ser preservados de su urbanización. [...] Su delimitación queda fijada en el plano de clasificación del suelo y estructura general del término municipal [...]”.

- Uso del suelo: agropecuario, de acuerdo con los artículos 56 y 57 de las Normas Urbanísticas Municipales de Villada.

“Corresponde a todos aquellos espacios destinados a actividades agrícolas o ganaderas, así como al almacenamiento de las mismas [...]”.

- Tipo de protección: agropecuaria de secano, de acuerdo con los artículos 135 y 136 de las Normas Urbanísticas Municipales de Villada.

“Terrenos caracterizados por los cultivos de producción agrícola de secano. Ocupan la mayor extensión de los terrenos rústicos del término municipal. Áreas de especial relevancia para la conservación de aves esteparias incluidas en el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial como la avutarda y el aguilucho cenizo, especies catalogadas como vulnerables en el Catálogo Español de Especies amenazadas. Se trata de zonas llanas y alomadas que tradicionalmente han tenido y tienen una explotación agrícola destinada a cultivos de cereales en secano, dentro de la unidad Tierra de Campos”.

2. Ficha urbanística

En la Tabla 1 se establece un resumen de las principales condiciones establecidas en las diferentes normativas urbanísticas de aplicación en el proyecto y las características de este, para validar su cumplimiento.

Tabla 1. Cumplimiento de las condiciones de las normativas urbanísticas aplicables.

Descripción	En normativa	En proyecto	Apto
Uso del suelo	Uso agropecuario	Uso pecuario	SI
Parcela mínima (m²)	10000	29549	SI
Ocupación máx. (%)	15	8,20	SI
Edificabilidad (m²/m²)	0,15	0,082	SI
Nº de plantas	2	1	SI
Altura máx. a cumbrera (m)	9	4,60	SI
Altura máx. a cornisa (m)	7	2,50	SI
Retranqueos a caminos (m)	5	20	SI
Retranqueos a linderos (m)	20	25	SI
Distancia a poblaciones (m)	300	>1500	SI
Distancia a cauces de agua (m)	35	>50	SI
Condiciones estéticas	Color claro y/o térreo	Color claro y/o térreo	SI
Pendiente máx. cubierta (%)	30	20	SI

Fuente: elaboración propia.

Atendiendo a las condiciones exigibles por las diferentes normativas de aplicación en el proyecto y las características del proyecto, se comprueba su aptitud y se concluye que: "se cumple la normativa".

El Alumno en Grado de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las normativas urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en Palencia, septiembre de 2020.



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO V. INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE ANEJO V

1. Objeto del proceso productivo.....	1
2. Generalidades de la explotación y del proceso productivo	1
2.1. Características del esquema productivo de integración vertical.....	3
2.2. Características del híbrido comercial empleado	3
2.3. Cronograma del ciclo productivo	4
2.4. Distribución general del trabajo	5
3. Gestión de la recepción y la salida de los pavos	6
3.1. Preparación del alojamiento de los pavos	6
3.1.1. Limpieza y desinfección del alojamiento	6
3.1.2. Limpieza y desinfección del exterior.....	8
3.1.3. Vacío sanitario del alojamiento	8
3.1.4. Preparación de la yacija	9
3.1.5. Recepción del pienso	10
3.1.6. Comprobación del funcionamiento de las instalaciones.....	10
3.2. Recepción de los pavos	11
3.2.1. Traslado de los pavos a la explotación	11
3.2.2. Llegada de los pavos a la explotación.....	11
3.2.3. Vigilancia de los pavos en los primeros días.....	12
3.3. Salida de los pavos	14
3.3.1. Periodo de preparación de los pavos	14
3.3.2. Captura y carga de los pavos.....	15
4. Instalaciones y automatismos.....	15
4.1. Sistema de alimentación	16
4.2. Sistema de suministro de agua	19
4.3. Sistema de ventilación.....	21
4.4. Sistema de calefacción.....	24
4.5. Sistema de refrigeración.....	26
4.6. Sistema de iluminación.....	27
4.7. Automatización de la granja	27
5. Manejo de los pavos	29
5.1. Alimentación de los pavos.....	29
5.1.1. Manejo de los comederos	30

5.1.2.	Necesidades de pienso de los pavos	30
5.1.3.	Recomendaciones nutricionales para los pavos	31
5.1.4.	Características de los piensos suministrados a los pavos	33
5.2.	Suministro de agua a los pavos.....	34
5.2.1.	Manejo de los bebederos	35
5.2.2.	Necesidades de agua de los pavos	35
5.2.3.	Características del agua suministrada a los pavos	36
6.	Manejo del control ambiental	37
6.1.	Manejo de la ventilación	37
6.2.	Manejo de la calefacción	38
6.3.	Manejo de la refrigeración	39
6.4.	Manejo de la iluminación	40
7.	Sanidad y bienestar animal	40
7.1.	Principales enfermedades de los pavos	41
7.1.1.	Enfermedades bacterianas	41
7.1.2.	Enfermedades víricas.....	49
7.1.3.	Enfermedades fúngicas.....	52
7.1.4.	Enfermedades protozoarias	53
7.1.5.	Enfermedades parasitarias	55
7.1.6.	Enfermedades no infecciosas	56
7.2.	Programas de vacunación	57
7.3.	Control y prevención de situaciones de estrés	58
8.	Bioseguridad.....	59
8.1.	Estanqueidad de la explotación.....	60
8.2.	Control de visitas	60
8.3.	Higiene personal.....	61
8.4.	Vacío sanitario, limpieza y desinfección de las instalaciones.....	62
8.5.	Gestión de cadáveres.....	63

1. Objeto del proceso productivo

El objetivo general de la explotación proyectada es la producción de carne de pavo segura y de calidad, a través de cinco principios fundamentales de la producción animal: la sanidad animal, el bienestar animal, la seguridad alimentaria, la rentabilidad de la actividad y el respeto al medio ambiente. Para ello, las instalaciones tratarán de dotar de las mejores condiciones a los animales, ajustándose siempre a la normativa aplicable a la actividad ganadera y avícola en general, y a la cría de pavos en particular.

Los objetivos más específicos del engorde de pavos se centran en incrementar la producción de carne por metro cuadrado de nave, con los menores costes de producción posibles, pero siempre sin renunciar a los principios anteriormente mencionados. Desde el punto de vista técnico, el cumplimiento de estos objetivos se basa en la maximización de la velocidad de crecimiento, en la minimización de la mortalidad, en la optimización del índice de conversión (kg de pienso/kg de ganancia de peso) y en la obtención del mejor rendimiento en matadero posible (kg de peso vivo/kg de peso canal).

2. Generalidades de la explotación y del proceso productivo

El sistema de explotación del proyecto es un sistema intensivo en nave de ambiente controlado y ventilación exclusivamente forzada. La alimentación se realiza mediante piensos compuestos con materias primas convencionales, diferenciados por fases conforme avanza el desarrollo del animal. El sistema de producción es la integración vertical, por su menor riesgo y por las facilidades de la empresa integradora en lo que a suministro de pienso, atención veterinaria y suministro y retirada de animales respecta.

La nave de alojamiento de las aves es de planta rectangular, de 135 m de longitud y 18 m de ancho (2.430 m²). En una de las partes de la nave se alojan los animales y en otra se encuentran la oficina, los almacenes y los cuartos necesarios para la gestión y el control de la actividad. Para el alojamiento de los animales se dedican 2.160 m², y para la zona administrativa y de almacenes se dedican 270 m².

En los cuartos y almacenes del área administrativa se encuentran, entre otros: automatismos de control de sistemas, caldera de biomasa, grupo electrógeno, medicación y control del suministro de agua, elementos del sistema fotovoltaico, almacenamiento de equipos y productos varios. Además, de forma adicional, la explotación cuenta con estercolero, contenedor de cadáveres, silos de pienso, silo de pellets, depósito de agua y solera hormigonada en torno a la nave para acceso y maniobrabilidad de los vehículos e instalación de determinados elementos.

La superficie dedicada a alojamiento de los animales se divide en dos áreas, delimitadas mediante una valla metálica de malla de simple torsión, de 1,50 m, que puede colocarse y retirarse a conveniencia, sujeta a los cerramientos. Una superficie corresponde a hembras y otra a machos, siendo el 40 y el 60% de la superficie total,

respectivamente (864 y 1.296 m²), aunque en cada espacio exista el mismo número de animales.

La explotación engloba las dos fases de desarrollo del pavo: la etapa de recría y la etapa de producción. Se trata de dos etapas muy diferenciadas que requieren de manejos específicos para cada una de ellas. Los pavos llegan con un día de vida y se retiran con 90 o 110 días, según sean hembras o machos, respectivamente. En este tiempo aumentan de 45 – 60 g de peso en su primer día de vida hasta 7,5 kg en el caso de las hembras o 14 kg en el caso de los machos, aproximadamente.

Como se ha comentado previamente, en el mismo alojamiento se crían machos y hembras, pero de forma separada, adquiriéndose por lo tanto animales diferenciados por sexos, puesto que el dimorfismo sexual de estas aves es muy acusado, existiendo diferencias evidentes a partir de la primera semana tanto en tamaño como en peso. Este dimorfismo hace que las necesidades alimenticias sean muy distintas entre machos y hembras y requieran de un manejo diferenciado.

El manejo que se lleva a cabo es el conocido como “todo dentro – todo fuera”. De este modo, se impiden las diferencias de edad entre los animales que entran más pronto y los que entran más tarde, y con ello se reducen las jerarquías, la entrada de patógenos, los ciclos de infección. Implica un vaciado de la nave al finalizar un periodo productivo para proceder a la limpieza y desinfección de las instalaciones, seguido de un tiempo de reposo, para posteriormente introducir un nuevo lote completo.

De este modo, se puede deducir que un ciclo completo comprende tanto el periodo productivo como el periodo de limpieza y desinfección de la nave. Como se ha mencionado, el periodo productivo tiene una duración de 110 días, cuando se retiran los machos al matadero. La limpieza y el vacío sanitario suele suponer, de forma conjunta, 20 días, aproximadamente. Por lo tanto, los ciclos completos tienen una duración de 130 días, completándose 2,70 – 2,80 ciclos/año.

En lo que respecta a la densidad de pavos por metro cuadrado, se atiende a la legislación vigente. Según el Real Decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, de ordenación de la avicultura de carne, en el Anexo I de “Condiciones mínimas de bienestar de las aves de corral para producción de carne”, en su parte B de “Condiciones específicas”, apartado d:

“Explotaciones de producción de pavos. Será de aplicación lo dispuesto en la Recomendación relativa a los pavos (*Meleagris gallopavo ssp*), adoptada el 21 de junio de 2001, según el artículo 9 del Convenio Europeo de protección de los animales en explotaciones ganaderas, hecho en Estrasburgo el 10 de marzo de 1976, y ratificado por España con fecha 21 de abril de 1988”.

En la Recomendación mencionada no se establece ningún dato relativo a la densidad, sino que se indica que se establezca el espacio para los pavos “teniendo en cuenta su edad, sexo, peso vivo, salud y sus necesidades de circular libremente y de tener un comportamiento social normal [...] no provoque la aparición de alteraciones del comportamiento u otras perturbaciones o heridas”. Se establece una densidad media global de 7,2 pavos/m², estando en torno a 8,9 – 9,1 pavos/m² en el área de

hembras y en torno a 5,9 – 6,1 pavos/m² en el área de los machos. El número total de pavos ronda los 15.500 por ciclo o lote.

2.1. Características del esquema productivo de integración vertical

El esquema productivo o sistema de integración vertical es un modelo en el cual una sola empresa “absorbe” las actividades o los trabajos que, generalmente, quedaban delegados a terceros. De este modo, una empresa trata de autoabastecerse adquiriendo o creando empresas que puedan suministrarla materiales, insumos o servicios. En este caso concreto, se está hablando de una integración vertical “hacia atrás”, en la cual la empresa principal obtiene los materiales (la materia prima, en este caso) para la fabricación del producto final.

En el proyecto en cuestión, la integración vertical presenta las particularidades de este esquema productivo en el sector ganadero. Existen una serie de servicios facilitados por la empresa integradora, entre las que se contemplan las siguientes: suministro de los animales, suministro del pienso, asistencia veterinaria y retirada de los animales al final del ciclo productivo. Por otra parte, el ganadero (en este caso, el promotor) ofrece sus instalaciones y su trabajo, criando los animales hasta el momento de su retirada, cobrando una cantidad acordada previamente entre la empresa y el ganadero por animal recogido. Se obtienen también una serie de primas o incentivos por buenos rendimientos e índices productivos, y de igual manera penalizaciones en el caso contrario.

Una de las principales ventajas de este sistema es la disminución del riesgo para ambas partes. De este modo, la empresa integradora asegura el suministro de animales para elaborar su producto final, con un precio fijado con antelación suficiente para trazar estrategias comerciales, y el ganadero asegura el precio de los animales y minimiza las inversiones necesarias para el desarrollo de un ciclo productivo completo (adquisición de pienso, compra de animales, suministro de zoosanitarios, etc.).

2.2. Características del híbrido comercial empleado

Actualmente, en producción avícola intensiva, se manejan híbridos comerciales en lugar de razas. La mayoría de los híbridos comerciales actuales provienen de sucesivos cruces entre varias líneas puras o razas durante varios años, siendo complicado trazar una procedencia exacta del híbrido empleado en la explotación.

En este caso, como se ha decidido en el Anejo III de “Estudio de alternativas” y conociendo la disponibilidad de la elección en la empresa integradora, se ha optado por el híbrido o “estirpe” llamado “Converter”. Se trata de una estirpe muy difundida por sus buenos índices productivos y por su resistencia a las diferentes patologías que afectan a estos animales. También cuentan con una especial capacidad de deposición de tejido magro manteniendo rápido y elevados niveles de crecimiento, por encima del resto de estirpes, llegando a considerarse un “término medio” entre estirpe media y estirpe pesada. Presenta, además, un comportamiento tranquilo y muy favorable para

la adaptación a diferentes sistemas de gestión e incluso diferentes climas, tratándose también de un animal robusto y resistente a otras condiciones adversas.

2.3. Cronograma del ciclo productivo

El ciclo productivo completo, como se menciona al comienzo del apartado, se divide en un periodo productivo y en un periodo de limpieza y vacío sanitario. El periodo productivo ronda los 110 días, considerándose 16 semanas de duración. En el caso de las hembras, su estancia dura unos 90 días hasta que son retiradas, considerándose unas 13 semanas de duración, aproximadamente, pudiendo reducirse en ocasiones según la estrategia comercial de la empresa en ese periodo. El periodo de limpieza suele durar unos 5 días, aunque puede prolongarse si se dan complicaciones o si el periodo productivo ha presentado complicaciones sanitarias. De igual manera, aunque la duración promedio del vacío sanitario sea de 15 días, puede verse reducida o incrementada según la observación del desarrollo de los animales y las posibles complicaciones que hayan podido tener lugar. En la Tabla 1 se observa la organización normal del cronograma del ciclo productivo.

Tabla 1. Cronograma habitual del ciclo productivo completo.

		DÍAS DEL MES																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Enero	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Febrero	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Marzo	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Abril	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Mayo	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Junio	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Julio	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Agosto	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Septiembre	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Octubre	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Noviembre	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														
Diciembre	M	█																														
	H	█																														
	Limpieza	█																														
	Vacío	█																														

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: M = machos; H = hembras.

2.4. Distribución general del trabajo

Los trabajos de la explotación en cuestión, por lo general, son muy rutinarios, existiendo un listado de tareas que han de realizarse a diario, sin excepción, para asegurar un buen estado de los animales. La rutina se ve interrumpida en momentos muy puntuales, como son la recepción y la salida de los animales, las primeras semanas de vida, o los últimos días antes de su retirada al matadero. También por la realización de determinados tratamientos sanitarios (previa prescripción veterinaria).

La automatización de la granja permite que las instalaciones no precisen de la presencia de trabajadores para su funcionamiento, salvo fallo del automatismo. Por este motivo, las tareas se centran de manera casi exclusiva en los animales, realizando solo controles periódicos, semanalmente, del correcto funcionamiento de las instalaciones y ajustes en los parámetros de funcionamiento a través de las conclusiones de los análisis de datos.

Una parte de trabajo diario consiste en el análisis e interpretación de datos, provenientes de los sensores dispuestos en el alojamiento, de los contadores de agua, de las células de carga de los silos, de las básculas de pesaje dispuestas en el alojamiento e incluso de los controles periódicos de los animales que realiza la propia empresa integradora a partir de su servicio de asistencia veterinaria.

A continuación, se enumeran las principales tareas que han de realizarse, clasificadas por su periodicidad e indicando su duración:

- Periodicidad diaria:
 - Vigilancia y control de los animales: 1 hora (entre mañana y tarde).
 - Limpieza de comederos y bebederos: 2 horas (mañana).
 - Retirada de cadáveres y triaje: 1 hora (según observación).
 - Comprobación visual de instalaciones: 0,5 horas (mañana).
 - Supervisión de condiciones ambientales: 1 hora (continuado).
 - Análisis e interpretación de datos: 0,5 horas (según disponibilidad).

- Periodicidad semanal:
 - Control veterinario: 2 horas (mañana).
 - Comprobación de funcionamiento de instalaciones: 1 hora (tarde).
 - Análisis de agua: 0,5 horas (mañana).
 - Comprobación de estado del pienso: 0,5 horas (mañana).
 - Acondicionamiento puntual de cama: 0,5 horas (mañana).
 - Ajuste de parámetros ambientales: 0,5 horas (tarde).
 - Ajuste de altura de líneas: 0,5 horas (tarde).

- Tareas puntuales:
 - Retirada de cama: 1 día.
 - Carga para aplicación de estiércol en campo: 1 día.
 - Limpieza y desinfección de instalaciones: 5 días.
 - Limpieza y desinfección exterior: 4 horas (mañana).

- Distribución de cama: 1 día.
- Descarga y distribución de animales: 6 horas (mañana).
- Colocación de papel y alimento: 2 horas (mañana).
- Control de animales recibidos: 1 hora (mañana).
- Vigilancia de animales recibidos: 72 horas (continuo).
- Tratamientos sanitarios: variable según aplicación.
- Retirada de animales: 4 horas (noche).

3. Gestión de la recepción y la salida de los pavos

La llegada y la salida de los animales son dos momentos muy delicados del proceso productivo de cualquier explotación avícola, de cualquier especie. Uno de los aspectos comunes más conflictivos de estas dos operaciones es el transporte. Las lesiones óseas, el estrés por frío o por calor, el impacto por la falta de alimento y agua, o el estrés del propio transporte son algunas de las afecciones más comunes en las aves de corral, y pueden llegar a ser mortales en ocasiones. A su llegada también resulta indispensable que las instalaciones se encuentren en las mejores condiciones posibles, para así favorecer su adaptación y reducir los problemas en los primeros días de vida. La vigilancia los primeros días de vida permite la comprobación de la actividad de los animales, comprobando su adecuado desarrollo y la idoneidad de las condiciones ambientales. En lo que a la salida de los animales se refiere, un manejo adecuado, con capturas controladas y realizadas por personal formado y especializado, en adecuadas condiciones, ayuda a reducir las pérdidas por golpes en los animales, amontonamientos, lesiones, heridas o bajas. Por eso mismo, también se reducen los decomisos en el matadero.

3.1. Preparación del alojamiento de los pavos

La llegada de un nuevo lote de animales precisa de una serie de tareas de preparación que aseguren la idoneidad de las instalaciones para alojar durante unos 90 – 110 días a los pavos. El buen estado del alojamiento es especialmente importante a su llegada y durante los primeros días de vida, puesto que los pavitos son muy delicados. La preparación de la nave comienza en el momento en que salen hacia el matadero los pavos del ciclo anterior. En ese momento, se procede a la limpieza y desinfección de las instalaciones, seguido de un periodo de vacío sanitario. Por último, se prepara la yacija, se comprueba que las instalaciones funcionan correctamente y se recibe el pienso que va a ser suministrado a los pavitos.

3.1.1. Limpieza y desinfección del alojamiento

La limpieza y la desinfección de la granja permite la eliminación de los patógenos de los pavos, disminuyendo su afección sobre la sanidad animal, sobre el bienestar animal y, por lo tanto, sobre los rendimientos obtenidos.

El primer paso para llevar a cabo la limpieza de la nave es realizar una desinsectación lo antes posible, una vez hayan salido de la explotación los últimos animales. El resultado del insecticida es mejor cuanto más caliente esté la cama, por ello la premura en su aplicación. El insecticida se rocía sobre la cama, las superficies (paredes, puertas, cubierta...) y todas las instalaciones del alojamiento. De este modo, es más fácil asegurar la eliminación de cualquier insecto que pueda ser vector de enfermedades que comprometan el siguiente lote. Se emplean cipermetrinas, deltametrinas y permetrinas autorizadas. También se procede a la desratización del alojamiento, con productos autorizados como brodifacoum, bromadiolona, difenacoum, alfacoralosa o cianuro de hidrógeno (este último solo para personal profesional). Todos estos productos deben alternarse para evitar la pérdida de efecto por generación de resistencias, tanto en los roedores como en los insectos.

Seguidamente, se procede al vaciado del sistema de alimentación, desde las tolvas hasta los comederos, pasando por las tuberías de todo el sistema. Estos elementos se desmontan, se limpian y se desinfectan, raspando las posibles costras por apelmazamiento que se hayan podido formar, puesto que son un foco de microorganismos patógenos. Para evitar la entrada de insectos o roedores, se sellan las aberturas del sistema hasta que se vuelva a montar. Se colocan los diferentes elementos en el exterior de la nave para su aireación.

El sistema de suministro de agua también sigue un procedimiento similar, siendo necesario en primer lugar su desagüe al exterior, nunca sobre la cama, y se hace correr agua por el circuito para una primera limpieza. Los depósitos pueden presentar costra o restos de materia orgánica, por lo que deben fregarse y desinfectarse completamente, dejándose reposar una solución desinfectante en su interior que posteriormente se hace circular por las tuberías de la instalación. Posteriormente, se aclara. Los bebederos se limpian de forma individualizada para asegurar la eliminación de la suciedad que puede quedar incrustada. Los diferentes elementos del sistema se sacan también al exterior para su aireación.

La actividad de los animales hace que se produzca polvo, que queda en diferentes espacios, en salientes y sobre los diferentes equipamientos. Se pueden movilizar estos depósitos de polvo con máquinas sopladoras o con un simple cepillado sobre todas las superficies del alojamiento. El sentido de la limpieza siempre es de arriba hacia abajo. Progresivamente, tras esta actuación, el polvo se va depositando sobre la cama, para ser retirado junto a ella. Para favorecer el depósito del polvo y limitar la generación de este durante la retirada del estiércol, se puede humedecer mediante pulverización de una mezcla de agua y detergente.

La retirada del estiércol o "gallinaza" se realiza con un tractor provisto de pala cargadora, ayudado por personal de a pie que evite daños en las paredes por una excesiva aproximación de la pala del tractor, retirando el material próximo a las paredes con una pala de mano. El material se deposita en el estercolero, de dimensiones suficientes para almacenar el estiércol producido en un ciclo hasta su aplicación en campo, dimensionado en el Anejo VII de "Ingeniería de las obras", en el apartado 8 del bloque de "Ingeniería de las instalaciones". El material del estercolero tiene que garantizar la estanqueidad, evitar los lixiviados o la escorrentía por agua de lluvia y no afectar al dominio público hidráulico.

Retirada la gallinaza se procede a lavar la nave por completo, garantizando la eliminación de todos los restos de suciedad, polvo, estiércol o cualquier otra sustancia. Para ello, se emplea un equipo de lavado de alta presión, aplicando en primer lugar una mezcla de agua con detergente que es posteriormente aclarada con agua limpia. Se emplea el mismo sistema para un lavado adicional de los elementos de las instalaciones que están en el exterior de la nave. Los elementos de las instalaciones, tras este lavado, deben almacenarse bajo cubierta hasta su desinfección. Al emplear agua a alta presión, la humedad desaparece a temperatura ambiente sin problema, aunque de existir acumulación de agua en algún espacio debe retirarse o extenderse para que se seque de forma sencilla. En el lavado se debe poner especial atención a los lugares más inaccesibles, propensos a la acumulación de suciedad.

Cuando la nave se encuentre seca, se puede proceder a realizar reparaciones de la edificación (grietas, agujeros, daños...), de los accesos o de alguna de las instalaciones.

Finalizadas las tareas de reparación, se procede a la desinfección de la nave y de los diferentes elementos de las instalaciones y de los silos. Para esta operación también se emplea un equipo de lavado de alta presión. Se usan desinfectantes espumosos que incrementan el tiempo de actuación del desinfectante mejorando su acción. Los elementos de las instalaciones, tras esta desinfección, deben almacenarse bajo cubierta hasta su montaje.

3.1.2. Limpieza y desinfección del exterior

Las áreas externas de la nave se limpiarán y desinfectarán al igual que el interior, asegurando que el área queda libre de vegetación, adecuadamente drenada, y sin recovecos que faciliten el acceso de insectos, roedores, aves u otra fauna silvestre. Los lavados se extenderán a toda la superficie hormigonada de la explotación. La desinfección se centrará en los accesos, las puertas, los caminos, las áreas transitadas por los vehículos dentro de la explotación y determinadas instalaciones con contacto con el exterior (como los ventiladores).

3.1.3. Vacío sanitario del alojamiento

El vacío sanitario es el periodo de tiempo que la explotación se encuentra libre de cualquier materia viva o inerte, es decir, desde que se han finalizado las tareas de limpieza y desinfección (tanto interior como exterior) hasta que se prepara la yacija y vuelve a introducirse un nuevo lote de pavos. Con este sistema se pretende interrumpir el ciclo biológico de los microorganismos patógenos, evitando su afección a los animales del nuevo lote. La duración del vacío sanitario oscila, generalmente, entre los 8 y los 15 días, siendo variable según las condiciones de la explotación, pudiendo duplicarse incluso si se han detectado patologías graves en el lote anterior. Esta duración excluye las tareas de limpieza y desinfección, que no se contabilizan como vacío sanitario.

3.1.4. Preparación de la yacija

Una vez se ha cumplido el periodo de vacío sanitario se comienza a acondicionar la nave para alojar el nuevo lote de pavos. La primera operación es el esparcimiento de la yacija en el alojamiento de tal forma que cumpla todas las exigencias que se pueden requerir a una buena cama, como son: la capacidad de absorción de humedad, la esterilidad, la friabilidad durante todo el ciclo, la adecuación de la granulometría y la durabilidad del material. Tras someterlo a estudio, el material empleado es la viruta de maderas con bajo contenido en taninos (puesto que pueden ser tóxicos para las aves) y sometidas a secado. Para favorecer la durabilidad del material y limitar la proliferación de patógenos se mezcla con superfosfato de cal como desinfectante, que además aporta a la “gallinaza” un valor añadido como fertilizante.

Inicialmente, se extiende una cama de 4 cm de espesor, con viruta de madera y, si se cree conveniente por la aparición de complicaciones relacionadas con la cama, superfosfato de cal, exclusivamente. El espesor es inferior al habitual, pero la calefacción por suelo radiante de la explotación (dimensionada en el Anejo VII de “Ingeniería de las obras”, apartado 5 del bloque de “Ingeniería de las instalaciones”) permite que se pueda prescindir de espesores superiores para aislamiento y, además, se favorece la pérdida de humedad del material de la cama gracias a esta fuente de calor y a la ventilación forzada, en favor de una mejor conservación de la yacija durante el ciclo. Tras la colocación del material de cama se procede a reinstalar el equipamiento de alimentación y suministro de agua que había sido retirado. Se realiza una última desinfección y una última fumigación, pudiendo complementarse con una nueva desinsectación y desratización por si el material de la yacija pudiera estar contaminado.

Durante el ciclo productivo, con las aves ya establecidas en el alojamiento, el mantenimiento de la yacija consiste en una renovación periódica de la cama, preferiblemente de forma manual para minimizar la producción de polvo, y centrada en aquellas zonas con una humedad superior al 30 – 35%. Estos aportes de cama se realizan con viruta de madera, sola o junto con otros materiales de más bajo coste y más fácil disponibilidad en la zona, como subproductos de papelera, paja o cascarilla de girasol, por ejemplo. El espesor al final del ciclo puede ascender, aproximadamente, hasta los 5 cm.

También de forma periódica, conforme a la observación del estado de la cama, se emplea un removedor avícola que permita el descortezado y la aireación de la yacija, favoreciendo su friabilidad y su capacidad absorbente.

Una medida que reduce la degradación de la cama o la aparición de problemas de carácter técnico y sanitario es el correcto ajuste de comederos y bebederos conforme avanza el desarrollo de las aves. Los fabricantes de material ganadero, frecuentemente, adjuntan fichas con las recomendaciones relativas a la altura del elemento en función del tamaño, del peso, o de la edad de las aves.

3.1.5. Recepción del pienso

Concluido el vacío sanitario se solicita al proveedor la entrega del pienso para las primeras semanas de los pavitos. Concretamente, se necesitan hasta cinco piensos distintos en todo el ciclo productivo de estos animales, y el primero de ellos se corresponde con el periodo entre 0 y 4 semanas de edad de los pavitos. El pienso se almacena en los silos destinados a tal fin, pero se evitará que el almacenamiento sea excesivamente prolongado, puesto que puede suponer problemas por una mala conservación de los piensos: apelmazamientos, generación de micotoxinas, enranciamiento, etc.

El consumo estimado en las primeras dos semanas de vida, en kg, según el sexo es:

- 1ª semana → 0,17 kg/pavo y 0,17 kg/pava
- 2ª semana → 0,26 kg/pavo y 0,25 kg/pava

Por lo tanto, el primer suministro de pienso antes de la llegada de los animales debe ser de:

$$(0,17 \text{ kg/pavo} + 0,26 \text{ kg/pavo}) \times 7775 \text{ pavos} \approx 3350 \text{ kg pienso}$$

$$(0,17 \text{ kg/pava} + 0,25 \text{ kg/pava}) \times 7775 \text{ pava} \approx 3270 \text{ kg pienso}$$

$$3350 + 3270 = 6620 \text{ kg pienso}$$

3.1.6. Comprobación del funcionamiento de las instalaciones

Para evitar situaciones comprometidas una vez se hayan recibido los pavitos, se comprueban de forma concienzuda todas las instalaciones, para asegurar que los animales pueden ser atendidos con todas las garantías una vez lleguen a la explotación. En primer lugar, se comprueban comederos y bebederos, siendo los elementos más susceptibles de sufrir daños o anomalías por su desmontaje para la limpieza y desinfección, y por su posterior montaje, que puede ser erróneo y debe revisarse. Se verifica el buen estado y el buen funcionamiento de las sondas de la nave (temperatura, higrometría, CO₂...), volviendo a ser calibradas si procede. También se comprueba el funcionamiento de las alarmas ante fallos de los automatismos, las sondas, el suministro eléctrico, el suministro de agua o la alimentación. De igual manera, se comprueba la ventilación, la refrigeración, la calefacción y la iluminación.

Durante el ciclo productivo se realizan de forma periódica estas mismas comprobaciones, asegurando la idoneidad de las instalaciones para la cría y el engorde de los pavos, y previniendo problemas en el estado general de los animales por carencias o irregularidades en manejo.

3.2. Recepción de los pavos

Una vez las instalaciones están preparadas para recibir los pavitos, y se dispone del pienso para las primeras dos semanas de vida, se avisa a la integradora para que suministre los animales en cuanto sea posible.

La estirpe seleccionada por el promotor se corresponde con el híbrido comercial "Converter", de la empresa de genética Hybrid Turkeys, siendo una de las posibilidades facilitadas por la empresa integradora. Se trata de un híbrido muy extendido en todo el mundo por sus resultados técnicos, su robustez y su resistencia a enfermedades, además de su fácil adaptación.

Se exige a la integradora el suministro de los pavitos separados por sexos, puesto que se crían por separado machos y hembras, aunque sea en la misma nave.

3.2.1. Traslado de los pavos a la explotación

El traslado de los animales es una fase delicada que requiere de una serie de precauciones a lo largo de todo el transporte. Los animales apenas tienen un día de vida y son muy susceptibles de sufrir daños ante cualquier brusquedad o alteración. Por estos motivos, se controla que se realice la operación con todas las garantías, exigiendo un buen estado de los animales a su llegada. Es preferible que el viaje se programe para que los pavitos lleguen a la explotación temprano, por la mañana, facilitando la disponibilidad de mano de obra durante el día y teniendo un control adecuado por varias personas.

Las jaulas empleadas deben ser adecuadas para los pavitos de un día, estando adaptadas para asegurar su protección y minimizar los daños causados por el transporte. Entre otras cosas, las jaulas deben evitar la caída de excrementos desde las jaulas superiores a las inferiores. La disposición de las jaulas en el vehículo de transporte debe asegurar la estabilidad y la ventilación. Para pavitos de un día es necesario que cada uno disponga de 21 a 25 cm², adaptándose a las condiciones climáticas durante el trayecto, al estado de los animales y a la duración del trayecto.

Si el viaje es de una duración inferior a 24 horas y los pavitos no han superado las 72 horas desde la eclosión, no es exigible el suministro de agua y comida.

3.2.2. Llegada de los pavos a la explotación

A la llegada de los animales, se procede a su descarga del camión, pero antes de proceder a su liberación se evalúa la calidad de los pavitos. Generalmente se establecen varias características a evaluar para comprobar el estado físico general, que son: peso, vitalidad, apariencia, patas, zancas, dedos, recorte del pico, ventilación, ombligo e hidratación. Para realizar la evaluación se toman entre 30 y 50 pavitos al azar y tienen que ser homogéneos y no presentar problemas. Otras comprobaciones a realizar son: que la piel de las patas no esté tensa, que los vasos sanguíneos no

resalten ni sean prominentes, que la piel sobre la quilla se mueva libremente, que la cloaca no esté sucia, que el ombligo esté sellado y seco, y que el abdomen no sea esponjoso (es un indicativo de infección del ombligo). También se verifica el número de animales, realizando un conteo de diez cajas al azar y comprobando que cumple con las condiciones del pedido.

El arranque de los pavitos se realiza en ambiente, y sin lámpara radiante, esto quiere decir que no se establecen cercos (arranque localizado) para controlar grupos de 300 – 400 pavitos ni se emplean lámparas infrarrojas de calor localizado por radiación (arranque con lámpara radiante), sino que los pavitos se encuentran dispersos por la totalidad de la superficie para su sexo. El empleo de este arranque es posible por el sistema de calefacción por suelo radiante, aportando una fuente de calor próxima y una cama caliente que no precisa de concentrar a los animales en pequeños recintos. En el momento de la llegada de los animales, la nave ya tiene que estar caliente desde las 24 – 48 horas previas, con 28 – 30°C en la cama y 35 – 37°C en el ambiente.

También tiene que tener los comederos y los bebederos fácilmente accesibles para favorecer el aprendizaje a comer y a beber, uniformemente distribuidos, dejando libre el área central para favorecer la movilidad. Se disponen dos tipos de comederos y dos tipos de bebederos en esta fase, siendo unos los de la propia instalación y otros portátiles que puedan retirarse posteriormente. Además, se distribuye más alimento sobre bandas de papel a lo largo de la nave, pues el ruido que produce estimula a los pavitos a acercarse. La intensidad lumínica debe ser al menos de 60 lux para facilitar la interacción, la situación y el movimiento, además de aportarles energía.

Las jaulas se vacían cuidadosamente una vez han sido distribuidas homogéneamente por toda la nave, favoreciendo la distribución uniforme de los pavitos evitando hacinamientos en ciertas zonas. Aquellos que hayan llegado muertos se retirarán rápidamente, y se realiza un triaje para eliminar también aquel que presente un aspecto especialmente débil.

3.2.3. Vigilancia de los pavos en los primeros días

Desde el momento en que los pavos son liberados deben ser vigilados, asegurando que las condiciones de la instalación son las adecuadas y que no muestran síntomas de deshidratación, de estrés por calor o de estrés por frío. El control durante las primeras semanas de los pavitos determinará si alcanzarán todo su potencial. Si los animales comienzan mal su ciclo productivo, es difícil que lleguen al crecimiento previsto. El rápido crecimiento de los pavitos hace que sean muy susceptibles a los efectos de unas malas condiciones ambientales, de las enfermedades y de unos piensos o un agua de mala calidad.

La temperatura es quizás el factor ambiental más influyente en los pavitos, y por ello debe vigilarse muy cuidadosamente. Como se ha comentado en el anterior apartado, la cama debe encontrarse entre 28 – 30°C y en el ambiente oscilar entre 35 – 37°C. Los pavitos no pueden regular su temperatura corporal hasta los 5 o 6 días de vida, y por eso hay que controlársela. El objetivo es conseguir que la temperatura

corporal de los pavos se encuentre en 39,4 – 40°C. La temperatura se toma con un termómetro rectal, introducido no más de 8 mm. Los pavitos con cloacas muy sucias no se deben considerar en la muestra tomada para el control de la temperatura. Algunos indicativos de irregularidades en la temperatura, por frío, es el amontonamiento de los animales, la reducción de la actividad, dejan de comer y beber, aumenta la mortalidad, etc. Por exceso de temperatura, se identifican jadeos, apertura de alas, menor ingesta, beben menos, etc.

La humedad ambiental es importante, desde el punto de vista de que, una humedad excesivamente baja puede provocar deshidratación en un número importante de los animales. Una humedad muy elevada también resulta conflictiva, pues acentúa el calor si la temperatura es elevada y el frío si la temperatura es baja. Para la eliminación de humedad, se recurre a la ventilación, y para el aporte de humedad, se recurre a los paneles evaporativos. El valor de la humedad para esta etapa oscila entre el 40 y el 60%.

La ventilación en los primeros días se debe usar con sumo cuidado, controlando que no se produzcan corrientes de aire, puesto que son muy perjudiciales para los animales en esta etapa. Aun así, es esencial para la retirada del CO₂, de la humedad y de algunos patógenos.

Los comederos y los bebederos se mantienen en un adecuado nivel de llenado, sin llegar a su capacidad completa, puesto que de ese modo el desperdicio sería muy elevado. Es frecuente que en los primeros días los animales entren en los comederos y bebederos. El diseño de estos elementos tratará de evitar esas entradas con el perjuicio que ello supone (desperdicio, suciedad, enfermedades...). Un llenado hasta la mitad de la capacidad favorece una renovación del contenido más frecuente y, por lo tanto, unas mejores condiciones del pienso y del agua.

El primer día, cuando se aprecia cierta normalidad en los animales y estos están relativamente bien situados, se abandona la nave durante 1 o 2 horas para permitir una actividad natural de los animales, sin estar influida por la presencia del hombre, y evaluar al regreso la situación. Tras cuatro o cinco horas de estancia en el alojamiento, la mayoría tiene que haber aprendido a comer y beber. No obstante, la primera noche es vigilada por completo, lo que favorecerá también que los pavitos normalicen la presencia del hombre y no se espanten cuando sean adultos y se entre en el alojamiento. La adquisición de estos primeros aprendizajes en la primera etapa de su vida se llama "imprinting", y es importantísimo para un correcto desarrollo.

Al día siguiente, se toma una muestra de 100 pavitos, aproximadamente, y se realiza la llamada "prueba del buche", que consiste en palpar el buche de los pavitos y comprobar que se encuentre tenso y bien lleno, siendo una prueba evidente de que se han alimentado recientemente. Se considera un resultado satisfactorio que más del 90% presenten el buche lleno. De no ser así, se extremarán las precauciones, se facilitará aún más el acceso al agua y a la comida y se realizará una comprobación de la temperatura corporal, también se comprobarán los niveles de CO₂ y CO al nivel de los animales.

3.3. Salida de los pavos

Como se ha mencionado con anterioridad, la salida de los animales al finalizar el ciclo es otro momento muy delicado del proceso productivo, por la facilidad de sufrir daños, lesiones y estrés, e incluso por la mortalidad derivada de estos problemas.

Al tratarse de una tarea verdaderamente compleja, se debe preparar también a los animales con anterioridad, con la intención de minimizar las afecciones derivadas de la captura, la carga y el transporte.

Machos y hembras salen de la explotación en momentos diferentes. Concretamente, las hembras se retiran tres semanas antes que los machos, dejando la nave disponible al completo para los machos en sus últimas tres semanas. Las hembras son retiradas a las 12 – 13 semanas, y los machos a las 15 – 16 semanas. A pesar de esta diferencia, el manejo de la salida es igual en ambos sexos.

3.3.1. Periodo de preparación de los pavos

La iluminación es uno de los factores a tener en cuenta para la preparación de la salida de los pavos. Los tres días previos al traslado al matadero los animales tienen que estar tranquilos, de forma que su manejo sea mucho más sencillo. Para lograrlo, se proporcionan 23 horas de luz durante esos tres días.

Otra consideración importante es el ayuno previo al sacrificio. Se impide el acceso a alimento durante las 8 – 10 horas previas al sacrificio, considerando en este tiempo la captura, la carga, el transporte y la espera en el matadero. Por este motivo, se medirán los tiempos de estas operaciones en las primeras crianzas de la explotación, para ajustarse al máximo a ese óptimo. Generalmente, con retirar el alimento las 4 horas previas a la captura y carga es suficiente, tratando de reducir el estrés generado en los pavos por la falta de alimento. Nunca se superarán las 24 horas de ayuno. Con el ayuno se pretende reducir las deyecciones durante el transporte, que ensucian y empeoran el aspecto de las aves, y la contaminación de las canales con contenido digestivo durante el procesamiento en el matadero. La disponibilidad de agua será completa hasta la retirada de los animales.

Si se están empleando coccidiostatos en el lote, se retiran con antelación suficiente para evitar los residuos en las canales, o bien se emplean coccidiostatos con periodo nulo de supresión.

Para evitar contratiempos, se avisará a los transportistas de la cantidad de animales y del peso aproximado de estos, con el objetivo de realizar una estimación de las jaulas y camiones necesarios para efectuar el transporte. El espacio para cada animal según la normativa vigente (Reglamento (CE) 1/2005 del Consejo, de 22 de diciembre de 2004), al superar los 5 kg, será de 105 cm²/kg. La altura de las jaulas debe evitar que los pavos se pongan de pie en el trayecto, pero permitirá que estén cómodamente acostadas y con libre movimiento de la cabeza.

3.3.2. Captura y carga de los pavos

Para la captura, se reducirá la iluminación y será de coloración azulada, pues aporta tranquilidad a los animales. Se preferirá siempre la realización durante la noche, pero de no ser posible, se dispondrán cortinas en las puertas y aperturas para evitar la entrada de luz natural.

El equipo de captura debe estar bien entrenado y conocerá las buenas prácticas de captura, para evitar pérdidas de calidad, heridas, lesiones óseas o la muerte de algún animal. La ropa protegerá al personal y la higiene será máxima para evitar contaminaciones de última hora. Las instalaciones de carga y de captura se dispondrán estratégicamente para facilitar el trabajo y reducir en estrés de los pavos. Se aproximarán las jaulas o contenedores lo máximo posible a las aves y se usarán particiones para facilitar la captura y la carga, delimitando grupos de unos 100 pavos. Siempre que sea posible, se conducen los pavos andando a estas áreas de carga.

El método de captura considera el peso de los pavos, por lo que es distinto en hembras (retiradas con menos de 10 kg) que en machos (retirados con más de 10 kg). En el primer caso, se capturan y cargan por las dos patas simultáneamente, y se puede llevar uno en cada mano, aunque se cargarán en el contenedor o jaula de uno en uno. En el segundo caso, se capturan de uno en uno, por el hombro del ala más lejana y por las dos patas. Se depositan con cuidado para evitar daños evitables, y se levantan y transportan próximos al cuerpo del operario, para sostenerle con firmeza.

4. Instalaciones y automatismos

Las instalaciones proyectadas para la explotación se adaptarán a las condiciones de bienestar y sanidad animal de la especie, es decir, que se ajustarán a las exigencias de los pavos. Además, se cumplirá con las exigencias de seguridad alimentaria y deben ser respetuosas con el medio ambiente, tratando de minimizar los impactos que puedan tener lugar.

Uno de los principales objetivos de las instalaciones es garantizar la comodidad de los animales y permitir a estos expresar sus comportamientos naturales, siendo un indicativo de que las condiciones se asemejan a las que pudieran tener en libertad. Otro de los objetivos es facilitar las tareas al ganadero, reduciendo las necesidades de mano de obra y favoreciendo el éxito en el manejo. El éxito en el manejo se fundamenta, en gran parte, en la consideración de criterios técnicos para la toma de decisiones y en el uso de tecnologías que permitan un control sencillo y una regulación precisa de las instalaciones. La aplicación de automatismos para este fin resulta muy práctica y permite un manejo óptimo de las instalaciones en todo momento, sin necesidad de la presencia del ganadero.

4.1. Sistema de alimentación

El sistema de alimentación asegurará el suministro constante de pienso, puesto que la alimentación de los pavos será *ad libitum*. Será apto para suministrar pienso en diferentes formatos (migajas, gránulos de tamaño variable, pellet...) y en las diferentes cantidades requeridas por los animales.

El sistema de alimentación se compone, a grandes rasgos, de: silos, motor de tolva a silo, tubos de transporte, tolva, motor de línea, unidad de control, sensor de paro, línea de comederos y comederos (con dosificadores y sus reguladores). Además, la línea de comederos dispone de torno de elevación para ajustar la altura con el desarrollo de los animales.

El pienso es suministrado por la empresa integradora, y es almacenada en los silos que se disponen en el exterior de la nave. Los silos tendrán el diseño y las características adecuadas para favorecer la conservación del pienso en buen estado, evitando la entrada de humedad y aislando de las temperaturas extremas del exterior.

La capacidad de los silos debe asegurar el suministro de alimento durante, al menos, una semana en la fase de máximos requerimientos alimenticios. La semana en la que el consumo de pienso es más elevado se corresponde con la semana 12 o 13 del ciclo, coincidiendo con la última semana de estancia de las hembras.

El dimensionamiento se lleva a cabo en el Anejo VII de "Ingeniería de las obras", en el apartado 3 del bloque de "Ingeniería de las instalaciones", en base a las necesidades de suministro de pienso establecidas en el apartado 5.1.2. de este mismo anejo, concluyendo que, para albergar esta cantidad, se dispondrán tres silos de pienso con capacidad suficiente para contener unos 23 m³ (15 t de pienso, aproximadamente) cada uno, de chapa ondulada y lacada, sostenido por cuatro patas de acero. Las dimensiones de estos silos son 7,90 x 2,50 m (altura x diámetro). Los silos tendrán: escalera de acceso a la parte superior; células de carga, para un control sencillo de su contenido, de las cargas y de las descargas; doble puerta de limpieza; vierteaguas, para evitar la penetración de humedad en el silo y en la distribución; aireadores en la parte superior; visores del nivel; abertura superior; boquilla central de salida; y boquilla lateral auxiliar. En las Figuras 1 y 2 se adjuntan imágenes de silos de pienso, de dimensiones y características similares.



Figuras 1 y 2. Silos de pienso (izqda.) y detalle de escaleras y patas (drcha.).

Fuente: Maker Farms.

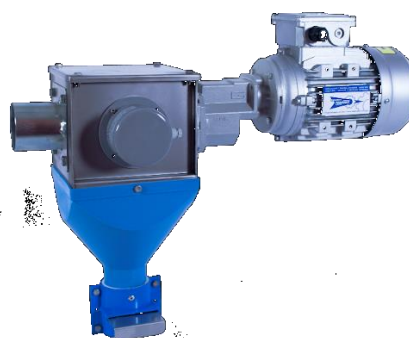
Bajo los silos se disponen unas unidades de carga o cajetines, ilustrados en la Figura 3, de los que parte la distribución del pienso por espiral flexible de acero. Los cajetines cuentan con un pequeño sistema de martillo vibrador que evite los apelmazamientos del pienso. El sistema de espiral flexible se alcanza grandes longitudes de distribución y una velocidad rápida de transporte del pienso, y además permite la curvatura de la distribución en ciertos tramos. Los silos quedan conectados “en tándem”, es decir, que las mismas líneas de distribución recogen el pienso de los tres silos, aunque no tiene que ser de forma simultánea, sino que se abren o cierran independientemente según la conveniencia de usar uno u otro silo. La apertura o cierre de los silos se realiza con tajadera de acero inoxidable, dispuesta entre el cajetín y las líneas de distribución. Concretamente se disponen cuatro líneas de distribución, y cada una de ellas parte a una de las tolvas que hay al comienzo de cada línea de comederos. Cada línea de distribución funcionará de forma independiente según el nivel de la tolva que alimentan. Para cada línea se dispone un tubo de restricción que limita la cantidad de pienso depositada sobre cada espiral, evitando sobreesfuerzos y averías por rotura. Estos tubos se disponen por el centro de las espirales, como si se tratara del eje de un sinfín, de modo que se restringe el depósito de pienso en esa parte de la línea, instalado como se representa en la Figura 4. Su longitud será suficiente para funcionar bajo los tres silos.



Figuras 3 y 4. Cajetín o unidad de carga bajo silo para distribución (izqda.) y espiral flexible con tubo de restricción instalado a comienzo de línea (drcha.).

Fuente: Eurogan.

En el interior de la nave hay cuatro tolvas de recepción del pienso, una en cada línea de comederos. Sobre las tolvas, una unidad motriz con grupo motorreductor es la responsable de accionar las líneas de distribución que parten de los silos. El pienso llega desde los silos a una unidad de control (integrada con la unidad motriz) que vierte el pienso sobre la tolva. El grupo motorreductor se acciona automáticamente cuando baja el nivel de la tolva, gracias a un sensor de capacidad. No obstante, también permite el accionamiento manual por interruptor. La unidad de control presenta cierre manual con tajadera de acero inoxidable y sistema de seguridad. De igual manera, un sensor de paro detiene el grupo motorreductor en caso de atasco de la línea de distribución. En las Figuras 4 y 5 se representan la tolva de recepción y la unidad motriz con unidad de control.



Figuras 4 y 5. Tolva de recepción de pienso sobre línea de comederos (izqda.) y unidad de control con unidad motriz de accionamiento de línea de distribución (drcha.).

Fuente: Big Dutchman y Sistemas Fernanz.

Bajo la tolva de recepción del pienso, un segundo conjunto de unidad motriz y unidad de control alimenta la línea de comederos. El sistema de distribución de la línea de comederos también es mediante espiral flexible de acero. En la propia línea de comederos, y próximo a la unidad de control, se instala un sensor de paro que detenga el grupo motorreductor cuando los comederos estén llenos y lo accione cuando comienzan a vaciarse.

Por último, los comederos serán de tolva – plato con cubierta, con posibilidad de retirar la cubierta, con platos cambiables según la edad, de fácil mantenimiento y con dosificación regulable. Además, permitirá un leve movimiento oscilatorio para evitar roturas por conductas agresivas, golpes accidentales o por el simple trasiego de los animales. La altura de la línea se modificará con el crecimiento de los pavos, ajustándose a sus condiciones óptimas. En las Figuras 6, 7 y 8 se adjuntan imágenes de comederos de tolva – plato con cubierta, con diferentes platos, y su sección interior.



Figuras 6, 7 y 8. Comedero con plato para pavos “adultos” (izqda.), comedero para pavitos (centro) y sección interior de comedero (drcha.).

Fuente: Big Dutchman.

A lo largo de la línea de comederos se disponen los comederos a una distancia preestablecida. Se dispondrán tantos comederos como sean necesarios para atender la máxima demanda de alimento. En ese momento, cuando el pavo es de gran tamaño, se recomienda un comedero por cada 40 – 50 pavos. Suponiendo la presencia de 15040 pavos en la semana de mayores requerimientos (con la mortalidad más favorable), y asignando 45 pavos/comedero, se estima un mínimo de 335 comederos disponibles. Repartidos en cuatro líneas supone 84 comederos por línea. La línea de comederos tiene una longitud de 115 m (quedando libres 2,5 m a cada lado entre la línea y la pared), por lo que la distancia entre comederos ha de ser como máximo de 1,37 m. En base a estos datos, se decide que la distancia entre comederos sea de 1,35 m y, por lo tanto, el total de comederos por línea sea 85. El total de comederos en la nave asciende a 340. Sobre las líneas de comederos se disponen cables acerados que eviten que los animales se suban a los comederos o a la línea como si se tratasen de aseladeros, pudiendo dañarlos.

4.2. Sistema de suministro de agua

El sistema de suministro de agua debe asegurar una disponibilidad continua de agua a los animales, puesto que nunca se restringe. Además, la calidad debe ser idónea, evitando niveles peligrosos de alguno de los componentes del agua o la presencia de bacterias que suponen un peligro para los pavos.

La parcela donde se ubica la granja cuenta con un pozo para suministro de agua, en la esquina suroeste. Con el objetivo de proteger el pozo y evitar accidentes, se establece una caseta de hormigón prefabricado que contenga en su interior el sistema de bombeo requerido. La cota del agua se encuentra, aproximadamente, a -9 metros respecto al nivel del proyecto. El agua será impulsada por bomba sumergible, por los beneficios que presentan estas bombas, como la ausencia de riesgo de cavitación o el ser autocebantes. Un sistema de filtrado evitará la entrada de partículas sólidas en el sistema de suministro de agua. El dimensionamiento de la bomba se realiza en el Anejo VII de “Ingeniería de las obras”, en el apartado 1 del bloque de “Ingeniería de las instalaciones”.

El agua impulsada llegará a un depósito vertical de poliéster reforzado con fibra de vidrio, lo que le aporta resistencia química, resistencia mecánica, resistencia a la corrosión y durabilidad. Además, cuenta con aislante, que reduce el efecto de la temperatura ambiental sobre las características del agua. Un sensor en el depósito permitirá el accionamiento automático de la bomba cuando el nivel del depósito sea la mitad del total.

La capacidad del depósito será suficiente para atender la demanda de agua de los animales y la demanda propia de la explotación durante al menos 48 horas en el periodo de máximos requerimientos. Como con el pienso, la semana en la que el consumo de agua es más elevado se corresponde con la semana 12 o 13 del ciclo, coincidiendo con la última semana de estancia de las hembras. El dimensionamiento del depósito se realiza en el Anejo VII de “Ingeniería de las obras”, en el apartado 1 del bloque de “Ingeniería de las instalaciones”, en base a las necesidades de consumo de agua determinadas en el apartado 5.2.2. de este mismo anejo. Se concluye que se

precisa un depósito de 30 m³ de capacidad para atender todas las necesidades de la explotación durante 48 horas.

Antes de llegar al depósito, el agua pasará primero por un dosificador de ácido que reduzca el pH y por un dosificador de cloro, ambos con bomba eléctrica, que aseguren la potabilidad del agua incluso cuando las propiedades del agua de la captación cambien. Este sistema se compone de dos bombas dosificadoras eléctricas, un tanque de polietileno para el ácido y otro para la solución clorada, conexiones de ingreso de agua (para la preparación de la solución) y mangueras de inyección del ácido y de la solución clorada a la tubería de impulsión.

A la salida del depósito, un grupo de presión aportará la presión requerida al agua para el buen funcionamiento de la línea completa de bebederos y de los demás elementos de fontanería de la explotación. Entre el depósito y las líneas de bebederos se dispondrá una unidad de conexión con medicador. Con este dispositivo se pueden dosificar fácilmente las vitaminas y los medicamentos aplicados en el agua. Está compuesto, según el flujo del agua, por: filtro, contador electrónico de agua, by – pass del medicador, medicador y reductor de presión. De forma adicional, se incorporará un contenedor de mezcla de medicamentos pulverulentos o viscosos de unos 60 l con bomba de circulación.

Por último, los bebederos serán pendulares de sistema tetina – plato. Un movimiento pendular u oscilatorio, provocado por la cabeza del pavo en el acceso al agua, acciona el sistema de suministro de tetina. A través de la tetina se vierte agua a demanda sobre el plato, del cual beben los pavos directamente. La leve oscilación del plato permite el movimiento del agua sin que caiga a la cama, lo que evita que se deposite suciedad o que se forme costra en el fondo del plato y que se produzca humedad en cama por pérdidas de los bebederos. En la Figura 9, se representa este tipo de bebedero. Los platos serán diferentes en cría y engorde, adaptándose a todo el ciclo. La altura de la línea de bebederos se modificará con el crecimiento de los pavos, ajustándose a sus condiciones óptimas.



Figura 9. Bebedero pendular de tetina – plato.

Fuente: PROultry.

En el comienzo de cada línea, una válvula de drenaje de alta presión posibilitará la limpieza de la línea, y una válvula de fin de línea posibilitará el vaciado de la línea tras la limpieza. En la línea también se dispone un regulador de presión, para asegurar la uniformidad de la presión y el caudal en todos los bebederos. El tubo de respiración en el final de la línea permitirá la expulsión del aire y el purgado del sistema. Los bebederos serán tantos como sean necesarios para atender la máxima demanda de agua. En ese momento, las recomendaciones son un bebedero por cada 20 pavos. Suponiendo la presencia de 15040 pavos en la semana de mayores requerimientos (con la mortalidad más favorable), se estima un mínimo de 752 bebederos. Repartidos en cuatro líneas supone 188 bebederos por línea. La línea de bebederos, al igual que la de comederos, tiene una longitud de 115 m (quedando libres 2,5 m a cada lado entre la línea y la pared), por lo que la distancia máxima entre bebederos ha de ser de 0,61 m. En base a este cálculo, se establece en 0,60 m la distancia entre bebederos y, por lo tanto, el total de bebederos por línea será de 191. El total de bebederos en la nave asciende a 764.

4.3. Sistema de ventilación

El sistema de ventilación empleado en la explotación consiste en una ventilación forzada “combi – túnel”. Este sistema de ventilación emplea conjuntamente (aunque de forma alterna) una ventilación forzada transversal y una ventilación forzada de tipo túnel. De este modo, entre ambos sistemas, se asegura una ventilación adecuada tanto en los meses fríos, evitando una excesiva pérdida de calor por corriente de aire y/o cuando los requerimientos de ventilación son bajos. En los meses más cálidos, se pone en funcionamiento la ventilación túnel, consiguiendo extracciones de grandes volúmenes de aire y con posibilidad de generar corrientes de aire con función refrigerante e incluso con posibilidad de complementarse con los sistemas de refrigeración (paneles evaporativos).

De forma general, la ventilación transversal (también llamada “de mínimos” en este sistema) se emplea cuando la temperatura interior del alojamiento ha de ser superior a la temperatura exterior, precisándose de forma exclusiva la extracción de la humedad y de los gases nocivos del interior. Por otra parte, también se puede emplear si la temperatura que ha de haber en el interior es semejante a la exterior y las necesidades de renovación de aire son bajas (en las primeras semanas del ciclo productivo, o cuando solo están los machos en la explotación). En la Figura 10 se representa un esquema de la ventilación transversal.

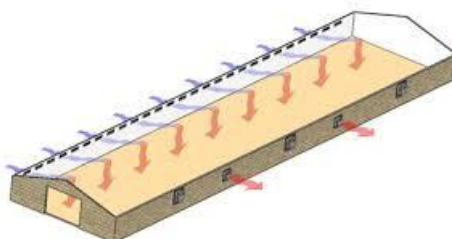


Figura 10. Esquema de circulación del aire en ventilación transversal.

Fuente: Selecciones Avícolas.

La ventilación tipo túnel (llamada “ventilación de máximos”) se suele emplear cuando, además de haber necesidades de renovación de aire, la temperatura interior excede la temperatura óptima de los animales en un determinado momento. De este modo, esta ventilación es capaz de producir un efecto refrigerante a nivel de los animales, por corriente de aire (reduciendo la sensación térmica), y extrae el calor sensible de los animales, además de la humedad y los gases nocivos. En la Figura 11 se representa un esquema de la ventilación tipo túnel.

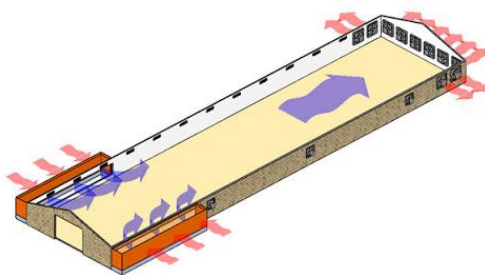


Figura 11. Esquema de circulación del aire en ventilación túnel.

Fuente: Poultry Simulator.

El cálculo y dimensionamiento del sistema de ventilación se realiza en el Anejo VII de “Ingeniería de las obras”, en el apartado 4 del bloque de “Ingeniería de las instalaciones”, en base a las necesidades de ventilación determinadas en el apartado 6.1. de este mismo anejo. De este modo, se determina:

- Para la ventilación transversal (de mínimos), se disponen unos ventiladores de medio caudal en la fachada oeste de la nave. En la fachada opuesta tiene lugar la entrada de aire renovado, a través de unas ventanas situadas en la parte alta de la pared. El conjunto de los ventiladores de la fachada oeste está formado por ocho ventiladores de 20000 m³/hora. Las dimensiones de estos ventiladores son de 0,75 x 0,75 m. El conjunto global tiene una capacidad de extracción de 160000 m³/hora. Para la entrada de aire se disponen 34 ventanas, que deben permitir el paso de más de 4500 m³/hora cada una de ellas cuando los ventiladores trabajan con toda su capacidad. Para ello es suficiente con unas ventanas de superficie 0,72 m², 1,80 x 0,40 m (longitud x altura).
- Para la ventilación de tipo túnel (de máximos), se disponen unos ventiladores de gran caudal en la fachada norte de la nave y en la parte más próxima a esta fachada por los laterales. La entrada de aire tiene lugar por ambos laterales, en la zona sur del alojamiento de los animales, coincidiendo con la disposición de los paneles evaporativos. El conjunto de los ventiladores de la fachada norte está formado por seis ventiladores de 40000 m³/hora, cuatro ventiladores de 30000 m³/hora y dos ventiladores de 20000 m³/hora. A cada lateral, contra la fachada norte, se disponen dos ventiladores de 40000 m³/hora y un ventilador de 30000 m³/hora. Las dimensiones de estos ventiladores son las siguientes: los de 40000 m³/hora, 1,40 x 1,40 m; los de 30000 m³/hora, 1,00 x 1,00 m; y

los de 20000 m³/hora, 0,75 × 0,75 m. El conjunto global tiene una capacidad de extracción de 620000 m³/hora. Como se comenta, la entrada de aire tiene lugar desde el extremo opuesto a los ventiladores, desde ambos laterales, aprovechando la instalación de los paneles evaporativos o “coolings”. Estas entradas deben permitir el paso de 310000 m³/hora por cada una de ellas cuando los ventiladores funcionan a pleno caudal. Para ello es suficiente con unas aberturas de 46,55 m² (24,50 × 1,90 m).

Los ventiladores se activan y regulan automáticamente según la temperatura interior, la concentración de CO₂ (debe ser < 2500 ppm), la concentración de CO (debe ser < 20 ppm), la concentración de NH₃ (debe ser < 25 ppm) y la humedad relativa (debe ser >40% y <60%). Todo ello monitorizado y controlado por sondas repartidas por el alojamiento de los animales. En la ventilación de tipo túnel, los ventiladores se encienden de forma simétrica respecto al eje longitudinal de la nave, para evitar anomalías en las corrientes de aire, y teniendo que combinarse entre sí para conseguir la extracción requerida. En la ventilación transversal, funcionarán todos los ventiladores simultáneamente con la misma regulación y de acuerdo con las necesidades, evitando anomalías en las corrientes de aire, y de caudal adaptable mediante reguladores electrónicos de velocidad. En las Figuras 12 y 13, se representan ventiladores de extracción de gran caudal, similares a los previstos en la explotación.



Figuras 12 y 13. Ventiladores de gran caudal por su parte exterior (izqda.) y por su parte interior (drcha.).

Fuente: Fancor.

Al igual que los ventiladores, las entradas de aire son regulables, según la velocidad del aire deseada dentro de la nave, según la depresión que quiere originarse y según el caudal de aire renovado que se quiere introducir. En el caso de la ventilación de tipo túnel, unas compuertas abatibles aumentan o disminuyen su inclinación respecto de la vertical según si quieren reducir o incrementar la depresión generada en el interior de la nave, respectivamente. En la ventilación transversal, unas trampillas y un deflector regulan la entrada del aire, tanto en caudal como en ángulo de incidencia del chorro de aire. Al igual que en la ventilación de tipo túnel, las trampillas son abatibles y aumentan y disminuyen la inclinación respecto de la vertical con el

mismo objetivo. En la Figura 14, se ilustra un ejemplo de ventana abatible de entrada de aire en explotaciones avícolas.



Figura 14. Entrada de aire por ventana abatible con deflector, acoplable a sistema de apertura automatizada.

Fuente: AgriExpo.

4.4. Sistema de calefacción

El sistema de calefacción consiste en un suelo radiante, por inyección de agua, calentada por caldera de biomasa. El suelo radiante presenta varias ventajas, siendo las más destacables: la uniformidad del calor es muy buena; el calor es dirigido directamente a los pavos; no se generan gases de combustión en el alojamiento de los animales; se mantiene la cama siempre seca; y se minimizan los problemas en las patas por mal estado de la cama. Además del ahorro energético que supone por su mayor eficiencia y por el combustible de biomasa.

El suelo radiante está compuesto por un panel de material aislante térmico, y bajo este, una lámina plástica que evite las humedades. Este sistema minimiza las pérdidas de calor que se producen de forma descendente y las condensaciones que se puedan generar. Encima se disponen, atadas al mallazo de la solera mediante grapas específicas, las tuberías de la instalación. Por las tuberías circula agua caliente, que cede la energía calorífica a la capa de mortero que se coloca sobre los tubos. El mortero de hormigón necesita un aditivo que lo haga más fluido y reduzca su porosidad, en favor de una mejor conductividad térmica. El mortero almacena la energía y la cede a la cama, y de esta al ambiente de la nave en forma de radiación. La temperatura del agua en el sistema es baja, de unos 35 – 45°C en funcionamiento continuo, aunque al comienzo del funcionamiento es notablemente mayor, en búsqueda de un calentamiento más rápido del firme.

El cálculo y dimensionamiento del sistema de calefacción se realiza en el Anejo VII de “Ingeniería de las obras”, en el apartado 5 del bloque de “Ingeniería de las instalaciones”, en base a las necesidades de temperatura determinadas en el apartado 6.2. de este mismo anejo, y considerando las características del local calefactado, las condiciones de funcionamiento y la fuente de energía. Finalmente, se determina un circuito de calefacción dividido en seis sectores, de 360 m² cada uno de ellos. Cada sector presenta un colector en el exterior de la nave, donde se encuentra la tubería

general de llegada y de retorno, y a partir de la cual salen tuberías de menor diámetro que se distribuyen uniformemente por toda la superficie de la nave.

El material de las tuberías de la solera del alojamiento es polietileno reticulado (PEX), debido a que es un termoplástico resistente a altas temperaturas, y de un diámetro exterior de 20,0 mm. Entre tuberías, en la solera, el espacio es de 20 cm.

Cada sector está recorrido por 1440 m de tubería, divididos en 6 circuitos. La distribución de los tubos se realizará en zig-zag, pues posibilita un buen reparto del calor, de forma homogénea. En la Figura 15 se ilustra una instalación de suelo radiante sobre mallazo en solera de hormigón armado.



Figura 15. Distribución de tuberías de PEX sobre malla electrosoldada de armado de solera hormigonada en nave industrial.

Fuente: Fabricante de suelo radiante.

El calentamiento del agua que discurre a través de las tuberías se produce gracias a una caldera de biomasa de 180 kW, habiendo asignado unas necesidades de potencia de unos 70 W/m², alimentada por pellets. Los pellets son almacenados en un silo exterior de 26 m³ (17 t de pellets).

Otros elementos que forman parte de la instalación son: un depósito de inercia (acumulador de agua caliente para evitar arranques y paradas continuados de la caldera), de 4000 litros de capacidad, y un vaso de expansión (para amortiguar las dilataciones y contracciones del agua), de 250 l.

El accionamiento del sistema de calefacción puede ser manual o automático, mediante la información que llega de las sondas de temperatura del alojamiento de los animales.

4.5. Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración está compuesto por paneles evaporativos de celulosa, con marcos y canales de acero inoxidable. Se encuentran en el extremo sur del alojamiento de los animales, colocados en ambos laterales del local. Para favorecer su durabilidad se trata con resinas y productos que eviten la presencia de hongos, algas y bacterias. También se trata para aumentar la resistencia externa, mediante un tratamiento endurecedor. En la Figura 16 se ilustra un panel evaporativo similar al proyectado.

El funcionamiento consiste en hacer pasar el aire a través de una superficie húmeda, de forma que se produce la evaporación del agua por un intercambio de energía calorífica. El aire cede calor al agua y, de este modo, entra en la nave con una temperatura inferior a la inicial y un incremento de su humedad. En la Figura 17 se esquematiza el principio de funcionamiento del panel.



Figuras 16 y 17. Panel evaporativo de celulosa (izqda.) y esquema de funcionamiento (drcha.).

Fuente: Devak-co.

Evitando problemas de espacio y reduciendo la complejidad de las instalaciones, el canal inferior se utiliza como tanque de almacenamiento de agua del sistema, haciéndole más profundo que un canal convencional de recepción de agua para que el volumen sea suficiente para un buen funcionamiento de la instalación.

Un medidor de flujo facilita el manejo del sistema, gracias a la recopilación de información sobre su uso y valorando después la efectividad del manejo. Se dota también al sistema de un filtro que retenga las impurezas. Además, cuenta con válvula de descarga, flotador de nivel del canal de almacenamiento, aporte de agua central para favorecer la uniformidad de la humidificación (generalmente es lateral, y el extremo opuesto a la entrada de agua se humedece peor), bomba sumergible de recirculación del agua desde el canal de almacenamiento.

Las dimensiones de la instalación son coincidentes con la apertura de la pared para la ventilación túnel, siendo de 24,50 x 1,90 m (longitud x altura). Los paneles de celulosa serán de un espesor de 150 mm.

El accionamiento de la bomba del circuito se puede realizar de forma automática o manual. El accionamiento automático se produce cuando se alcanzan valores predeterminados de temperatura en el interior de la nave.

4.6. Sistema de iluminación

El sistema de iluminación está compuesto por lámparas LED de intensidad regulable. Las necesidades de intensidad lumínica varían según el momento de desarrollo del animal. Las mayores exigencias de intensidad lumínica se dan en los primeros días de vida, requiriendo una intensidad superior a 60 lux, siendo muy favorable una intensidad de 80 lux. Se establecen luces anchas (> 180°) para favorecer la uniformidad de la distribución de la iluminación, y con colores verdes azulados, que favorecen la tranquilidad en el comportamiento de los pavos.

El cálculo y dimensionamiento del sistema de iluminación se realiza en el Anejo VII de "Ingeniería de las obras", en el apartado 7 del bloque de "Ingeniería de las instalaciones", en base a las necesidades lumínicas especificadas en el apartado 6.4. este mismo anejo. Se determina la necesidad de 69 luminarias de 35 W cada una, distribuidas en tres filas, con un marco de 6,00 x 5,00 m (transversal x longitudinal), emitiendo un flujo luminoso de 3300 lm, aproximadamente.

El accionamiento puede ser manual o automático, de acuerdo con un programa de iluminación preestablecido, al igual que la regulación de la intensidad y el color.

4.7. Automatización de la granja

El control ambiental, la alimentación y el suministro de agua se gestionan con un mismo software y de acuerdo con una base de datos con recopilación continuada de información. Entre la información recogida por el sistema, se encuentran: temperatura del aire, humedad relativa, consumo de alimento, consumo de agua, peso de los animales, presión, velocidad del aire, nivel de CO₂, nivel de NH₃, intensidad lumínica y consumo de energía, entre otros. A partir de estos datos se puede relacionar el efecto de las condiciones climáticas sobre los índices técnicos de los pavos, dotando a los animales de las mejores condiciones.

A través del ordenador y el autómatas programable se controlan las instalaciones, debiendo contar el sistema con tantos relés como se precisen para el accionamiento de los diferentes circuitos, y con tantas entradas y salidas como sean necesarias para una completa automatización de las diferentes instalaciones.

Para facilitar el mantenimiento y las reparaciones, además de para hacer el equipo de automatización más intuitivo, se instala un armario de conexiones. En el armario de conexiones se encuentra conjuntamente la instalación eléctrica general de

la nave (diferenciales, protectores de motores, interruptores, etc.) y la instalación del autómatas y el ordenador (dispositivos de alarma, testigos, pantalla LCD, procesador, etc.). Se trata de un armario de fácil instalación y de fácil reparación, existiendo planos específicos de los diferentes circuitos. Además, mantiene las instalaciones protegidas de suciedad, polvo y humedades, alargando la vida útil. Los únicos elementos que quedan a la vista son la pantalla, los controladores y los testigos.

El funcionamiento de los automatismos en las diferentes instalaciones es el siguiente:

- Los sensores de temperaturas se monitorizan y envían información al controlador. El controlador actúa según la información recibida, y procede a la refrigeración del alojamiento si la temperatura es demasiado alta, a través de la ventilación túnel o a través del funcionamiento de los paneles evaporativos. Para ello, abre las compuertas del fondo a los laterales, enciende los ventiladores ajustando los caudales a las necesidades y activa la bomba de circulación del agua por el panel de refrigeración. Al alcanzar la temperatura deseada, se para el sistema. Si, por el contrario, la temperatura desciende por debajo de un umbral determinado, se activa la calefacción hasta alcanzar la temperatura deseada. Una pequeña estación meteorológica en el exterior complementa la información de los sensores interiores para conocer la temperatura exterior, la humedad relativa exterior, la velocidad y la dirección del viento. La información relativa a las necesidades de temperatura se especifica en el apartado 6.2. de este mismo anejo.
- Los sensores de humedad monitorizan la humedad relativa del alojamiento y envían la información al controlador. Si la humedad relativa es baja (<40%), se ponen en marcha los paneles evaporativos y se encienden los ventiladores con un caudal mínimo suficiente para adicionar aire húmedo en el alojamiento. Si la humedad relativa es alta (>60%), se procede a la ventilación túnel (en época estival) o transversal (en época invernal). Cuando la humedad se ha controlado (40% – 60%), se detiene el sistema.
- Los sensores de calidad del aire controlan la concentración de CO₂, CO y NH₃. Cuando alguno de los valores se acerca a los umbrales establecidos (CO < 25 ppm; CO₂ < 2500 ppm; NH₃ < 25 ppm), se activa la ventilación del mismo modo que con la humedad, y se detiene cuando la concentración de los gases está controlada.
- Los sensores de intensidad lumínica permiten detectar la intensidad que llega a los pavos, transmitiendo la información al controlador, que regula la intensidad según la edad de los animales. Además, controla el encendido y el apagado de las lámparas según el programa de iluminación establecido, indicado en el apartado 6.4. de este mismo anejo, de una forma progresiva evitando estrés por encendidos y apagados repentinos.
- Los sensores capacitivos del tanque de agua y de las tolvas de las líneas de comederos, envían la información al controlador que, a partir de un nivel determinado, acciona las bombas que posibiliten el suministro de agua o pienso hasta alcanzar el nivel de llenado.

Los datos detectados por los sensores se representan en una pantalla LCD que facilite el accionamiento manual de los sistemas si fuera necesario o simplemente como información complementaria. Los datos son registrados y relacionados entre sí a través de modelos computacionales que permitan identificar la repercusión sobre la productividad de aspectos determinados. Dos básculas de pesaje dispuestas en el alojamiento (una para machos y otra para hembras) registran datos del peso de los animales. El número de muestras diarias de estas básculas es muy elevado. Se considera la evolución del peso y el consumo de pienso para el cálculo de índices técnicos usados en los modelos computacionales. De esta forma, el software propone nuevas estrategias de control ambiental que previsiblemente puedan mejorar la productividad y que, si se autorizan, el procesador puede aplicar.

Se posibilitará el control remoto a través de ordenador o de "smartphone", permitiendo realizar ajustes o incorporar información al sistema sin necesidad de estar presente en la explotación. También minimiza los riesgos, puesto que las alarmas o los avisos de fallos del sistema se envían al teléfono, permitiendo la rápida intervención en caso de emergencia. El envío de datos a elementos remotos se realiza a través de un módem telefónico GPRS, y dentro de la explotación por red fija.

El sistema de alarma instalado comunicará las incidencias que tengan lugar en las instalaciones, como pueden ser fallos del suministro eléctrico, fallos del funcionamiento de los ventiladores, una mala regulación de la temperatura o incluso un incendio. Se debe proteger contra cortocircuitos y dotar de alimentación por batería para los fallos de suministro. Debe contar con tantos relés como sean necesarios para activar los elementos de emergencia de la explotación. De forma periódica se realizan comprobaciones de funcionamiento del sistema de alarma y de la batería.

A pesar del alto nivel de automatización del sistema, todos los circuitos disponen de accionamiento manual por posibles fallos del autómata o del procesador.

5. Manejo de los pavos

El manejo de los pavos es el trabajo o las actividades realizadas, en base a aspectos técnicos, llevados a cabo en la gestión de la explotación. El manejo comprende desde el uso correcto de las instalaciones hasta la interpretación del comportamiento de los pavos. El objetivo de un correcto manejo es que las condiciones de los pavos sean óptimas y que tengan unos buenos índices técnicos, tratando de conseguir que los pavos expresen su potencial genético completamente. Además, las buenas condiciones de manejo favorecen la sanidad animal y el bienestar animal. En consecuencia, los resultados económicos de la explotación también se ven beneficiados.

5.1. Alimentación de los pavos

La alimentación de los pavos se realiza con piensos compuestos, siendo una mezcla de varias materias primas que puedan satisfacer las necesidades de

crecimiento de los animales. El modo de suministrar el alimento es *ad libitum* para que se encuentre a libre disposición y el animal pueda comer tanto como le apetezca. No obstante, puede ser recomendable limitar de vez en cuando el suministro, durante un periodo de tiempo reducido, para que el comedero se vacíe y se evite la acumulación de finos y suciedad, y limitando la selección de determinadas fracciones de alimento. En la explotación se opta por una alimentación “multifase”, es decir, con diferentes piensos según la edad del animal, atendiendo a sus diferentes necesidades nutricionales conforme avanza el ciclo productivo. Se establecen seis fases por semanas de edad, siendo los intervalos de edad: 0 a 3, 4 a 6, 7 a 9, 10 a 12, 13 a 15 y 16 a 18.

5.1.1. Manejo de los comederos

Un aspecto importante en el manejo de los comederos es la regulación de la altura con el desarrollo de los animales. Como recomendación generalizada, la altura del comedero, medida desde el suelo al borde del plato, debe ser aproximadamente la misma que al buche. Una regulación adecuada facilita el acceso al alimento y limita el desperdicio por caídas y la entrada de deyecciones o suciedad en general. Además, el uso de anillos anti – desperdicio en la fase de acabado o el uso de platos cambiables por edades favorecen la minimización de las pérdidas. No obstante, en comederos con cubierta se pueden tolerar variaciones de la altura, pues la propia cubierta disminuye los desperdicios, y no es habitual que se adjunten fichas de alturas recomendadas en este tipo de comederos.

Con frecuencia diaria, se deben inspeccionar los comederos y retirar fragmentos de la cama, plumas o deyecciones que se visualicen. El pienso mojado puede provocar la proliferación de hongos, por lo que también debe controlarse y retirarlo si se detecta. En la primera semana de vida de los pavitos, es recomendable retirar diariamente el pienso de los comederos para renovarlo y asegurar sus buenas condiciones en una fase tan delicada.

5.1.2. Necesidades de pienso de los pavos

El consumo de pienso de los pavos es muy variable y se trata de un aspecto fundamental para el rendimiento productivo de los animales. Existen varios factores que afectan a la ingestión de pienso, y entre ellos algunos de los más importantes son: genética del animal, sexo, edad, peso del pavo, IC (índice de conversión, en kg pienso/kg PV), GMD (ganancia media diaria, en g/día), estado sanitario, temperatura del alojamiento, presentación del pienso, densidad de animales, animales por comedero, características nutricionales del pienso (densidad energética y fibra, principalmente). Se debe evitar en todo momento que alguno de estos factores que se acaban de citar se convierta en un elemento restrictivo de la ingesta.

En la Tabla 2 se indica el consumo diario aproximado por animal, en kg, diferenciado por sexos y edades, para la estirpe seleccionada en la explotación (“Converter”, de Hybrid Turkeys).

Tabla 2. Consumo de pienso por animal y día, por sexos y edad, en kg.

Edad (semanas)	Consumo de pienso (kg/día)	
	Machos	Hembras
1	0,02	0,02
2	0,04	0,04
3	0,06	0,06
4	0,11	0,10
5	0,14	0,13
6	0,18	0,17
7	0,22	0,21
8	0,26	0,24
9	0,30	0,27
10	0,36	0,30
11	0,41	0,32
12	0,44	0,34
13	0,48	0,35
14	0,53	-
15	0,56	-
16	0,61	-

Fuente de datos: Manual técnico de los productos comerciales de Hybrid Turkeys.

5.1.3. Recomendaciones nutricionales para los pavos

Las necesidades nutricionales de los pavos para producción de carne presentan diferencias entre unas y otras etapas, y deben ser conocidas para que la alimentación diferenciada por fases tenga buenos resultados. Un programa nutricional adecuado resulta fundamental para el crecimiento, para el desarrollo de los tejidos, para el correcto funcionamiento del sistema digestivo y para el sistema inmunitario.

A continuación, en la Tabla 3 y en la Tabla 4 se indican las necesidades nutricionales y vitamínicas, respectivamente, para diferentes edades de los animales.

Tabla 3. Recomendaciones nutricionales para los pavos de engorde, por edades.

	Ud.	Edad (semanas)					
		0 – 3	4 – 6	7 – 9	10 – 12	13 – 15	16 – 18
EMAn	kcal/kg MF	2800	2870	2960	3070	3140	3200
PB	% MF	26,0 - 28,0	25,0 - 26,5	23,0 - 24,5	20,5 - 22,0	18,5 - 20,0	16,5 - 18,0
FB	% MF	3,0 - 4,5	3,5 - 5,0	3,5 - 5,0	3,5 - 5,5	3,0 - 5,5	2,5 - 6,0
EE	% MF	3,0 - 6,0	3,5 - 7,0	4,0 - 7,5	5,0 - 8,0	5,5 - 8,5	5,8 - 9,0
Ácido linoleico	% MF	1,3 - 3,0	1,2 - 2,5	1,0 - 2,5	1,0 - 1,9	0,9 - 1,6	0,8 - 1,5
Aminoácidos digestibles							
Lisina	% MF	1,62	1,48	1,34	1,17	0,99	0,85
Metionina	% MF	0,58	0,55	0,54	0,48	0,41	0,36
Met + Cis	% MF	1,05	0,98	0,94	0,82	0,7	0,62
Treonina	% MF	0,97	0,92	0,84	0,74	0,62	0,54
Triptófano	% MF	0,27	0,24	0,21	0,19	0,16	0,14
Isoleucina	% MF	1,02	0,93	0,86	0,75	0,63	0,55
Valina	% MF	1,1	1,04	0,96	0,85	0,73	0,64
Arginina	% MF	1,65	1,52	1,38	1,21	1,03	0,88
Aminoácidos totales							
Lisina	% MF	1,8	1,63	1,46	1,26	1,09	0,93
Metionina	% MF	0,65	0,6	0,58	0,52	0,45	0,39
Met + Cis	% MF	1,17	1,08	1,02	0,88	0,77	0,68
Treonina	% MF	1,08	1,01	0,92	0,79	0,69	0,60
Triptófano	% MF	0,3	0,27	0,23	0,2	0,17	0,15
Isoleucina	% MF	1,13	1,03	0,93	0,81	0,7	0,60
Valina	% MF	1,22	1,14	1,05	0,92	0,81	0,70
Arginina	% MF	1,84	1,68	1,5	1,3	1,13	0,97
Minerales							
Calcio	% MF	1,36 - 1,42	1,26 - 1,32	1,10 - 1,15	1,00 - 1,05	0,85 - 0,90	0,75 - 0,80
Fósforo total	% MF	0,95	0,86	0,77	0,69	0,66	0,60
Fósforo disp.	% MF	0,73	0,66	0,58	0,52	0,42	0,37
Fósforo dig.	% MF	0,68	0,62	0,54	0,46	0,38	0,34
Cloro	% MF	0,18 - 0,28	0,17 - 0,28	0,16 - 0,25	0,15 - 0,24	0,15 - 0,23	0,14 - 0,22
Sodio	% MF	0,17 - 0,25	0,16 - 0,24	0,16 - 0,20	0,16 - 0,19	0,15 - 0,16	0,15 - 0,16
Potasio	% MF	0,80 - 1,25	0,70 - 1,10	0,60 - 1,00	0,60 - 1,00	0,60 - 1,00	0,50 - 0,80
BE	meq/kg	250 - 350	250 - 320	210 - 270	190 - 230	180 - 210	165 - 190

Fuente de datos: FEDNA.

Leyenda: EMAn = energía metabolizable aparente; PB = proteína bruta; FB = fibra bruta; EE = extracto etéreo; BE = balance electrolítico.

Tabla 4. Recomendaciones vitamínicas y minerales para los pavos de engorde, por edades.

	Ud.	Edad (semanas)		
		0 – 3	4 – 12	> 12
Vitamina A	10 ³ UI	13	10	8
Vitamina D3	10 ³ UI	4,6	4,1	3,2
Vitamina E	UI	80	45	30
Vitamina K3	mg/kg	4	3	2
Tiamina (B1)	mg/kg	3,5	2,5	1,3
Riboflavina (B2)	mg/kg	10	7	5,5
Piridoxina (B6)	mg/kg	5,5	4	3
Vitamina B12	µg/kg	30	20	20
Ácido fólico	mg/kg	2,5	1,5	1
Niacina	mg/kg	75	70	50
Ácido pantoténico	mg/kg	20	16	14
Biotina (H)	µg/kg	270	250	180
Colina añadida	mg/kg	400	320	230
Hierro	mg/kg	60	40	36
Cobre	mg/kg	10	9	7
Zinc	mg/kg	80	70	70
Manganeso	mg/kg	100	85	90
Selenio	mg/kg	0,35	0,3	0,3
Yodo	mg/kg	2,5	2	1,6

Fuente de datos: FEDNA.

5.1.4. Características de los piensos suministrados a los pavos

Debido a la duración del ciclo productivo de los pavos, existen muchas diferencias en las necesidades, y se hacen necesarios diferentes piensos para cada etapa. En la explotación se consideran cinco formulaciones distintas de pienso para cinco etapas con necesidades nutritivas diferenciadas, como se indican en el apartado anterior. Para estos seis piensos, se establecen cuatro presentaciones distintas según la edad de los pavos, como se refleja en la Tabla 5.

Tabla 5. Presentaciones de los piensos para engorde de pavos, por edades.

Edad	Presentación	Tamaño de partícula
0 a 3 semanas	Miga media	2,3 – 3 mm
3 a 5 semanas	Miga gruesa	3 – 4 mm
5 a 6 semanas	Granulado corto	4 mm Ø y 6,4 mm
> 6 semanas	Granulado normal	4 mm Ø y 13 – 16 mm

Fuente: Manual técnico de los productos comerciales de Hybrid Turkeys.

La presentación adecuada a la edad, y la calidad del pienso, favorecerán la ingestión y la digestibilidad, con la consecuente repercusión sobre los índices técnicos productivos de los animales.

Se debe evitar en todo momento el apelmazamiento de los piensos, el exceso de finos y polvo, la humedad y la suciedad. Las malas condiciones de los piensos reducen el consumo por su menor palatabilidad, y pueden suponer un peligro desde el punto de vista sanitario.

En lo referente a las materias primas, los piensos están formulados por la propia empresa integradora, la cual trata de satisfacer las necesidades de los animales en base a su observación periódica, a la disponibilidad de materias primas y al coste de las mismas, contando con fórmulas relativamente variables y adaptadas al momento del ciclo. Se aporta, al menos, una fórmula por fase, pudiendo suministrarse más fórmulas si se dan circunstancias especiales como problemas en el crecimiento, carencias, aparición de enfermedades digestivas, etc.

5.2. Suministro de agua a los pavos

El agua es un elemento especialmente importante en la cría de aves, puesto que puede llegar a causar problemas y patologías varias en los animales. Además, el agua es un transportador de algunos nutrientes, facilita la regulación de la temperatura corporal y es un componente indispensable de las reacciones metabólicas. Estas características junto a la importancia cuantitativa como componente del organismo son más que suficientes para justificar la importancia atribuida.

Otro de los factores añadidos que hacen indispensable la atención de la calidad del agua es su uso terapéutico, por varios motivos: rápida acción de los medicamentos, control del consumo, buenas propiedades terapéuticas, facilidad de aplicación, control del periodo de medicación y ausencia de contaminaciones cruzadas.

5.2.1. Manejo de los bebederos

El mecanismo de estos animales para beber agua consiste en poder sumergir fácilmente el pico en el agua y dejarla fluir hasta el esófago levantando la cabeza. Si los bebederos están mal regulados, el comportamiento postural habitual se verá alterado y se provocarán pérdidas de agua que degradan la cama progresivamente. Además, por incomodidad de los animales se verá reducido el consumo de agua y, en consecuencia, de pienso.

Los bebederos empleados en la explotación requieren un manejo especialmente delicado, con unas alturas de utilización muy concretas por edades y diferentes para machos y hembras. El mecanismo de bebedero pendular de tetina – plato es específico para el modo de beber de los pavos, y para aprovechar sus características positivas debe estar perfectamente ajustado. Las alturas desde el suelo al borde del plato, por edad y sexo, se indican en la Tabla 6. Con estas regulaciones se reducen las pérdidas de agua en comparación a otros sistemas, se evita la entrada de suciedad y, por su oscilación, se evita la acumulación y formación de costra en el fondo del bebedero.

Tabla 6. Altura recomendada del bebedero pendular con sistema de tetina – plato, por semanas y por sexos.

Edad (semanas)	Altura del bebedero (mm)	
	Machos	Hembras
5	320	320
6	380	380
7	445	405
8	510	430
9	545	455
10	585	480
11	620	510
12	660	535
13	685	560
14	710	-
15	735	-
16	760	-

Fuente: Equiporave Ibérica.

5.2.2. Necesidades de agua de los pavos

El consumo de agua es muy variable y depende de diversos factores, como son el entorno (temperatura, humedad...), el consumo de pienso, el estado de los bebederos (suciedad, ajuste de altura...) y el estado de los animales (salud, densidad,

edad, sexo, estirpe...). La cantidad de agua consumida es un indicador del estado de salud de los animales.

Generalmente, está difundido en avicultura que el consumo de agua es el doble que el consumo de pienso, pero en el caso de los pavos no es aceptable esta “regla”, y oscila la proporción elevándose casi al triple de agua que de pienso en algunas etapas. Según la temperatura del alojamiento, se realizan correcciones del consumo, siendo las siguientes: entre 21 y 25°C, +15%; entre 26 y 30°C, +25%; entre 30 y 35°C, +40%; y con temperaturas superiores a 35°C, +60%. En la Tabla 7, se indican los datos corregidos para la estirpe seleccionada en la explotación (“Converter”, de Hybrid Turkeys).

Tabla 7. Consumo de agua por animal y día, por sexos y edad, en litros.

Edad (semanas)	Consumo de agua (litros/día)	
	Machos	Hembras
1	0,077	0,073
2	0,155	0,139
3	0,226	0,199
4	0,326	0,284
5	0,397	0,343
6	0,495	0,423
7	0,592	0,501
8	0,596	0,499
9	0,674	0,556
10	0,746	0,608
11	0,815	0,653
12	0,879	0,693
13	0,940	0,728
14	0,998	-
15	1,052	-
16	1,105	-

Fuente de datos: Manual técnico de los productos comerciales de Hybrid Turkeys.

5.2.3. Características del agua suministrada a los pavos

Para el correcto manejo del suministro de agua es indispensable controlar tanto la cantidad como la calidad microbiológica y físico – química del agua. El agua debe ser potable y de excelente calidad desde el primer día del ciclo hasta el último. Siempre debe estar a libre disposición para evitar que afecte al consumo de alimento y, en consecuencia, a la sanidad, el bienestar y los rendimientos de los pavos.

Las características recomendables de calidad del agua para explotaciones avícolas se especifican en el Anejo II, de "Condicionantes". En los bebederos, el agua debe conservar el potencial bactericida y estar limpia. Si el último bebedero de la línea conserva buenas propiedades y unas buenas proporciones entre los niveles de cloro libre y pH, se sobreentiende que la instalación al completo se encuentra en buenas condiciones de limpieza y desinfección. A día de hoy, es recomendable también medir el potencial de reducción de oxidación (en mV) a través de una sonda con dos electrodos, siendo una medida de la actividad desinfectante del agua.

6. Manejo del control ambiental

A lo largo de todo el ciclo productivo de los pavos, se deben controlar continuamente las condiciones ambientales del alojamiento. Con este control, se pretende dotar a los animales de las mejores condiciones posibles, a través de la ventilación, la calefacción, la refrigeración y la iluminación. De este modo, se consigue la calidad adecuada del aire eliminando el exceso de gases peligrosos (NH_3 , CO_2 , $\text{CO}\dots$), de polvo y de humedad. También se pretende dotar a los animales de una temperatura adecuada, minimizando las necesidades de termorregulación o el estrés por calor, especialmente al comienzo del ciclo. Y la iluminación debe permitir el normal desarrollo de los animales, con una intensidad adecuada para que la visibilidad sea suficiente, pero que a la vez se minimicen los comportamientos agresivos.

6.1. Manejo de la ventilación

Los gases resultan peligrosos tanto para los trabajadores como para los animales, provocando en estos últimos un aumento de las patologías y una reducción del rendimiento productivo. La humedad también supone un problema para las aves, pues un exceso provoca una sensación de temperatura elevada llegando a producir estrés por calor. Por lo tanto, tanto los gases como la humedad se deben evacuar correctamente del alojamiento, evitando las problemáticas derivadas de sus excesos. Los niveles establecidos como umbrales que no deben superarse en el alojamiento son: 25 ppm de CO , 2500 ppm de CO_2 , 25 ppm de NH_3 y 60% de humedad (aunque manteniéndose por encima del 40%).

En la Tabla 8 se indican las necesidades de renovación de aire mínimas y máximas por edades para pavos.

Tabla 8. Necesidades de renovación de aire por edades, en m³/hora/kg PV.

Edad (semanas)	Tipo de ventilación	
	Mínimos	Máximos
1	1,40	6,30
2	1,50	6,80
3	1,10	4,90
≥ 4	0,80	3,70

Fuente de datos: Manual técnico de los productos comerciales de Hybrid Turkeys.

La disposición de ventiladores regulables y de diferentes caudales permite un ajuste óptimo de la ventilación en base a estas recomendaciones y, lógicamente, en base a la experiencia y los resultados obtenidos conforme se avanza en el desarrollo de la actividad.

6.2. Manejo de la calefacción

La calefacción es, probablemente, la instalación que mayor proporción de los costes de producción representa en una explotación avícola. El adecuado control de la calefacción, junto con la elección de un sistema efectivo y un buen aislamiento de la nave son fundamentales para reducir la importancia de los gastos de calefacción sin perjudicar el bienestar de los animales ni el rendimiento productivo.

La función de la calefacción es asegurar que los pavos se encuentren lo más próximos posible a su intervalo termoneuro, especialmente en las primeras semanas de vida cuando los mecanismos de termorregulación aún no funcionan. Dentro de las especies avícolas, los pavos no son excesivamente exigentes en calefacción, pues a partir de la séptima u octava semana de vida presentan su termoneutralidad por debajo de los 20°C. En la Tabla 9 se indican las temperaturas recomendadas del ambiente del alojamiento para pavos según su edad.

Tabla 9. Temperaturas recomendadas por edades y por sexos, en °C.

Edad (semanas)	Sexo	
	Hembras	Machos
1	32	32
2	29	29
3	28	28
4	26	26
5	23	23
6	21	21

Fuente de datos: Ecole Nationale Veterinaire, Toulouse.

Tabla 9. Temperaturas recomendadas por edades y por sexos, en °C (cont.).

Edad (semanas)	Sexo	
	Hembras	Machos
7	20	19
8	19	18
9	18	17
10	18	17
11	18	17
12	18	17
13	18	16
14	-	15
15	-	15
16	-	15

Fuente de datos: Ecole Nationale Veterinaire, Toulouse.

6.3. Manejo de la refrigeración

La refrigeración de las instalaciones permite disminuir la temperatura del alojamiento cuando esta es excesivamente elevada para los animales. Unas temperaturas demasiado elevadas generan estrés en los animales, que reducen su actividad, dejan de comer y pueden llegar a morir por esta razón.

Los paneles evaporativos reducen la sensación térmica de los animales notablemente, y para ello se fundamenta en incrementar la humedad del aire entrante del exterior. Cuanto más seco es el aire del exterior, mayor capacidad de absorción de agua presenta y, por lo tanto, mejor capacidad de enfriamiento. Por este motivo, las horas en que es más efectiva esta refrigeración son las centrales del día, pues es el momento en que el aire tiene una humedad relativa más baja.

Las bombas de impulsión del agua de los paneles se tienen que accionar en el mismo momento en que se activan los ventiladores de la ventilación túnel, para que así la celulosa comience a empaparse y a hacer su efecto sobre el aire de entrada.

Complementariamente, la velocidad del aire de la ventilación túnel también ayuda a disminuir la sensación térmica, siendo suficiente una velocidad de 2,5 – 3,5 m/s para reducir la temperatura percibida en más de 7°C. El efecto es más acentuado cuanto más elevada es la temperatura en el alojamiento, y aún más cuando es complementada esta velocidad con la refrigeración de los paneles “cooling”. La velocidad es regulable con la apertura de las compuertas y con la regulación de los ventiladores, siendo más elevada cuanto más grande sea la depresión originada en el alojamiento.

6.4. Manejo de la iluminación

La duración, la intensidad y el espectro de luz afecta a las aves, y debe tenerse en cuenta. Duraciones de luz excesivamente largas empeoran el descanso de las aves y empeoran sus rendimientos. Una intensidad muy elevada puede producir nerviosismo en los pavos, y en consecuencia un incremento de los arañazos, los picajes y las heridas en los animales. Intensidades bajas, suficientes para que los pavos ubiquen los comederos y los bebederos, pueden ser ideales para los animales, pero dificultan el manejo de los trabajadores, pues es una intensidad muy baja para el ojo humano. Los colores más recomendables para el crecimiento de los pavos son el verde y el azul, siendo más aconsejable el verde para las primeras fases y el azul para el final del crecimiento y la captura, por lo que se opta por un sistema que permite adaptar el espectro luminoso a las condiciones específicas del momento del ciclo.

En la fase de arranque de los pavitos, durante los primeros diez días, la intensidad lumínica debe ser superior a 60 lux para aumentar su actividad, y siendo el óptimo 80 lux. El primer día, los pavitos cuentan con 24 horas de luz completas, para ayudar de esta forma a que se orienten mejor y sean capaces de alimentarse y beber fácilmente, además de favorecer la interacción entre los propios animales. El segundo día, se interrumpe la iluminación durante una hora. Se incrementa el tiempo de oscuridad una hora por día, hasta que el noveno día de cría se asegura una noche de 8 horas completas. A partir de este momento, se mantienen las 8 horas de oscuridad hasta tres días antes de la salida al matadero (estos tres días se mantienen 23 horas de luz diarias). Las 8 horas de oscuridad aseguran un buen descanso y, en consecuencia, una actividad diurna muy positiva. Con este tiempo de noche se respetan los ciclos fisiológicos y las condiciones de bienestar animal. Además, de este modo se mejora la secreción de melatonina que favorece el crecimiento de los huesos largos del animal. Pasados los primeros diez días, y si se ha observado una adaptación adecuada al programa de iluminación y a las condiciones generales del alojamiento, se procede a reducir progresivamente la intensidad lumínica. Normalmente, esta intensidad se sitúa en torno a 5 – 10 lux, pero variará según las observaciones. Si se observan arañazos en la zona pélvica de algunos pavos, comportamientos agresivos o evidencias de picaje, se reducirá la intensidad lumínica. Si, por el contrario, se observa una baja actividad de los animales, una bajada en el consumo de pienso y agua, comportamiento desubicado, u otras evidencias de comportamiento anormal, se subirá ligeramente la intensidad hasta recobrar la actividad normal.

7. Sanidad y bienestar animal

La prevención es la principal herramienta para combatir enfermedades respiratorias y digestivas en pavos. Esta prevención se basa en un manejo adaptado a las necesidades de los animales, en una nutrición adecuada y en un programa de control de enfermedades adaptado a la explotación y establecido por un veterinario. Junto a estos, las medidas de higiene y de bioseguridad de la explotación juegan un papel importante, limitando la presencia de vectores de algunas enfermedades y la entrada de patógenos dentro del alojamiento de los animales. Unido a la prevención,

los diagnósticos en las primeras fases de la enfermedad evitan la propagación por el alojamiento.

El estado sanitario de las aves va íntimamente ligado al bienestar animal. El manejo que es idóneo para la prevención de enfermedades, generalmente, es también idóneo para asegurar el bienestar de los animales y su productividad. De igual manera, aquellas prácticas que generan estrés en los pavos suelen debilitar su resistencia a la entrada de los agentes patogénicos y su sistema inmunitario, haciéndolos más susceptibles a contraer enfermedades.

El mantenimiento de un óptimo bienestar animal supone un incremento de los costes de producción de la explotación, pero se compensan rápidamente por la menor incidencia de enfermedades y la mejora de la productividad de los animales. Por este motivo, los gastos en materia de bienestar animal se pueden considerar inversiones de mejora.

7.1. Principales enfermedades de los pavos

Las enfermedades de los pavos son complejas y suponen un peligro para la rentabilidad de la explotación, por lo que se debe extremar el control y la prevención.

Los principales agentes que originan enfermedades en pavos son: bacterias, virus, hongos, protozoos y algunos parásitos. Además, existen enfermedades por: deficiencias nutritivas, toxicosis, problemas metabólicos, lesiones físicas y neoplasias. En cuanto a los daños causados por los diferentes agentes infectantes, son debidos a: exotoxinas, endotoxinas, necrotoxinas, enzimas, exfoliaciones, anemias, obstrucciones de órganos huecos, hemorragias, etc. La manifestación de las infecciones puede ser aguda, subaguda y crónica, y su intensidad depende de: la virulencia, la carga microbiana y el tiempo de exposición al agente patogénico.

7.1.1. Enfermedades bacterianas

En este apartado, se procede a explicar las enfermedades de origen bacteriano más importantes en la crianza de pavos. Algunas de estas enfermedades son compartidas con más especies avícolas.

- Arizonosis o infección por Arizona (*Salmonella arizonae*)

La arizonosis o infección por Arizona es una enfermedad infecciosa transmitida por varias vías, tanto verticales (transmisión de madre a hijo) como horizontales (transmisiones entre individuos sin parentesco madre – hijo). Algunas de las más comunes son: la vía transovárica de las reproductoras enfermas a sus pavitos; la interacción entre huevos de reproductoras enfermas y pavitos sanos en la planta de incubación, o entre pavitos recién nacidos; la ingesta de alimento y/o agua contaminado; la contaminación fecal del ambiente; y los trabajadores o las

instalaciones. Los pavitos jóvenes son los más susceptibles de contraer la enfermedad, con una mortalidad entre el 10 – 50%. Puede transmitirse al hombre.

Los síntomas más habituales son compartidos, en su mayoría, con el resto de las salmonelosis existentes: agotamiento, inapetencia, diarrea, nerviosismo, parálisis y ubicación en torno a los focos de calor. En los últimos días es habitual la ceguera o la vista nublada en uno o en ambos ojos.

Las lesiones encontradas *post-mortem* son: hepatomegalia y amarilleamiento del hígado con áreas necróticas, saco vitelino no absorbido, congestión del duodeno, colapsos en el intestino o en el ciego, moteado en los pulmones, salpingitis, oftalmítis, pericarditis y perihepatitis.

Para prevenir esta enfermedad, se deben adquirir únicamente pavitos que procedan de reproductores con rigurosos controles sanitarios. El tratamiento antibiótico para las salmonelosis se basa en el uso de neomicina, pero las restricciones de su uso son cada vez mayores, por lo que actualmente se recurre al uso de acidificantes para el control de la arizonosis y de otras salmonelosis.

- Clamidiosis (*Chlamydia psittaci*)

La clamidiosis es una enfermedad infecciosa que puede ser aguda o crónica. Presenta diversidad de vías de transmisión, generalmente horizontales, aunque también existen casos de transmisión vertical. Las principales vías son: la inhalación de partículas infecciosas; la contaminación fecal; las secreciones respiratorias y orales; la ingesta de alimento y/o agua contaminado; la presencia de mosquitos, ácaros y piojos; y los trabajadores o las instalaciones. Puede afectar a un 50 – 80% de los pavos del alojamiento con una mortalidad del 5 – 40%.

Los principales síntomas que aparecen en los pavos son: problemas respiratorios, diarrea amarillo – verdosa, aparente depresión, debilidad, inapetencia, pérdida de peso, secreciones nasales, sinusitis infraorbital y conjuntivitis.

En cuanto a las lesiones producidas por la clamidiosis, son características: encefalitis, pleuroneumonía cuprosa, pericarditis serofibrinosa, aerosaculitis, nefritis, perihepatitis, hepatomegalia con áreas necróticas, esplenitis y esplegomegalia.

La prevención se basa en las medidas generales de bioseguridad, especialmente en lo referido al control de aves silvestres en el exterior. En lo referente al tratamiento, solo son efectivos los antibióticos como las tetraciclinas.

- Colibacilosis (*Escherichia coli*)

La colibacilosis es una enfermedad que está íntimamente relacionada con las condiciones higiénicas desfavorables del alojamiento, con malas técnicas de manejo y ligada a enfermedades respiratorias o del sistema inmunitario. Las principales vías de transmisión son tanto de tipo vertical como horizontal: la vía transovárica, la contaminación fecal del huevo del que procede, la multiplicación en el aparato digestivo de serotipos patógenos de *Escherichia coli* (pues la bacteria forma parte de la flora microbiana intestinal), la inhalación del polvo procedente de una cama seca contaminada y el mal estado del pienso y/o del agua (suciedad, tratamiento

bacteriológico inadecuado, contaminación fecal, restos de cama en los equipos, etc.). La mortalidad oscila entre el 5 y el 20%.

La sintomatología se corresponde con: problemas respiratorios, estornudos, postramiento, inapetencia, crecimiento reducido o nulo, celulitis y onfalitis.

Las lesiones *post-mortem* derivadas son muy variadas, pues las infecciones por *Escherichia coli* tienen diversas manifestaciones como: septicemia neonatal (onfalitis), salpingitis, ooforitis, infección del aparato respiratorio (traqueítis, neumonía, pleuritis), colisepticemia (hiperemia, hemorragias, necrosis en hígado y bazo, cloacitis, panoftalmítis, pericarditis, artritis, osteomielitis y osteonecrosis) y coligranulomatosis (nódulos amarillentos en hígado, ciego, duodeno y peritoneo).

La prevención se basa en la bioseguridad, en la buena higiene del alojamiento, en las buenas condiciones del pienso y el buen tratamiento del agua. Los pavitos deben proceder de incubadoras con buenas condiciones higiénicas y un manejo adecuado de los huevos. Otra forma de controlar la colibacilosis es el tratamiento de las enfermedades desencadenantes en cuanto se detectan, o bien a través de la vacunación para estas enfermedades (que generalmente son inmunosupresoras). La vacunación de la colibacilosis, aunque es posible, suele ser específica para determinados serotipos, mientras que otros pueden seguir desarrollándose, reduciendo la efectividad. Los tratamientos más efectivos se basan en el uso de antibióticos, como amoxicilina, flumequina, colistina y neomicina, pero cada vez es más complejo por la existencia de cepas resistentes.

- Coriza del pavo o bordetellosis (*Bordetella avium*)

La coriza del pavo es una enfermedad bacteriana transmisible, generalmente, a través del contacto directo, por la inhalación de polvo contaminado, por la ingesta de restos fecales o por la ingesta de pienso y/o agua contaminados. Normalmente, la enfermedad no resulta letal, pero facilita el desencadenamiento de otras infecciones que sí pueden resultar mortales. Afecta principalmente a pavos jóvenes.

Los síntomas más reseñables de la coriza del pavo son los siguientes: pérdida del apetito, disminución de peso, empeoramiento de los rendimientos productivos, secreciones oculares y nasales, conjuntivitis y disnea.

Las lesiones existentes por esta enfermedad son escasas, y se deben principalmente a infecciones secundarias. Las debidas a la coriza del pavo son: mucosidad, colapso de la tráquea e infección del tracto respiratorio.

La prevención se centra en el control de la calidad ambiental (gases, polvo, humedad, etc.) y la correcta cloración del agua de bebida. Los tratamientos con antibióticos no son demasiado eficaces, aunque puede usarse la sulfadimetoxina o la estreptomina, y como alternativa se registra cierta mejoría con la acidificación del agua.

- Dermatitis gangrenosa (*Clostridium septicum*)

La dermatitis gangrenosa es una enfermedad rápida y repentina que aparece, frecuentemente, como una consecuencia de alteraciones previas en los pavos.

Algunos de los factores predisponentes son: el uso de piensos húmedos, la higiene deficiente del alojamiento, el exceso de aflatoxinas en piensos y las dietas con desequilibrios nutricionales. La invasión de las bacterias se produce a través de las heridas normales que pueden sufrir las aves, pues se encuentran en las heces, en la cama y en el contenido intestinal. Se manifiesta rápidamente si el sistema inmune del animal se encuentra debilitado. La dermatitis gangrenosa puede afectar a más de la mitad de los animales de un mismo lote, con mortalidades que ascienden hasta el 60% incluso, en situaciones drásticas, y en un corto periodo de tiempo.

La sintomatología característica de esta enfermedad se corresponde con áreas necróticas en la piel y celulitis subcutánea, presentando coloraciones oscuras en las heridas, que pueden llegar a encontrarse maceradas y adquirir colores azul – verdosas. Las zonas principalmente afectadas son la cabeza, las alas, la espalda, el pecho y el cuello, y llegan a dejar expuestos los tejidos inmediatamente inferiores. El comportamiento de las aves es extraño, con descoordinación e inapetencia.

Las lesiones internas *post-mortem* son escasas, pues la mortalidad es repentina y rara vez llega a afectar a los órganos. No obstante, se pueden presenciar edemas bajo la piel afectada y burbujas de gas en el hígado.

La prevención de esta enfermedad se centra, de forma especial, en minimizar los comportamientos agresivos de los animales, las conductas de canibalismo, la generación de heridas por traumas en el manejo, etc. Se trata con el uso de antibióticos como la penicilina, las tetraciclinas o la amoxicilina. También se observa mejoría con la adición de sulfato de cobre en el agua.

- Enteritis necrótica (*Clostridium perfringens*)

La enteritis necrótica es una enfermedad que afecta de forma severa a la mucosa del intestino delgado. La vía de transmisión es oral – fecal, a través de pienso o agua contaminada con heces, y presenta factores predisponentes como el padecimiento de enfermedades previas debilitantes del sistema inmunológico (especialmente la coccidiosis). Afecta especialmente a los pavos jóvenes. La mortalidad se incrementa de forma repentina, y oscila entre el 5 y el 50%.

Los principales síntomas que presentan los animales son: deshidratación de la piel; adherencia de la piel a los músculos del cuerpo, desprendiéndose progresivamente; diarrea de coloración oscura; inapetencia; parálisis o pérdida de movilidad y abundancia de plumas alborotadas.

Las lesiones encontradas en las aves afectadas se corresponden con: congestión del hígado, distensión del intestino, mucosa necrótica con presencia de gases, contenido acuoso y parduzco en el lumen intestinal e incluso sanguinolento, y una putrefacción llamativamente acelerada.

La prevención se fundamenta en la intensificación del control de los factores predisponentes, especialmente de la coccidiosis. También está extendido el uso de probióticos, que minimizan la multiplicación bacteriana y la producción de toxinas. Para su tratamiento, se emplean antibióticos como la tilosina, la doxiciclina o la amoxicilina.

- Enteritis ulcerativa (*Clostridium colenum*)

La enteritis ulcerativa es una enfermedad que se caracteriza por provocar inflamaciones ulcerativas y necróticas en la mucosa intestinal, en el hígado y en el bazo. La transmisión es fundamentalmente de tipo horizontal, por: vía oral, principalmente, por la ingestión de agua o pienso en malas condiciones; a través de las heces de aves enfermas o portadoras de la bacteria; y a través de insectos portadores. La infección se ve favorecida por determinados factores predisponentes, como: las malas condiciones higiénicas, la densidad de aves excesiva, las condiciones estresantes o el padecimiento de coccidiosis (también de la enfermedad de Gumboro, pero en pavos es poco frecuente y de carácter leve). La mortalidad suele oscilar entre el 2 y el 10%. Se ven afectados los pavos a mitad de ciclo (3 – 8 semanas).

Los síntomas más frecuentes son: malestar general, plumas erizadas, diarrea, anemia, apariencia lánguida, cuello retraído y decaimiento. No existen otros signos externos más claros de la enfermedad.

En cuanto a las lesiones que tienen lugar, las más habituales son: ulceraciones profundas en ciego e intestino, contenido sanguinolento del intestino, hemorragias amarillentas en la mucosa, peritonitis adhesiva, necrosis en el hígado, esplenomegalia y hemorragias con gas en el hígado.

La prevención se basa en el seguimiento de las recomendaciones de bioseguridad, la higiene del alojamiento, asegurar la ausencia de aves silvestres en las proximidades o su entrada en la nave, minimizar las condiciones estresantes y prevenir las coccidiosis. Los probióticos también han presentado buenos resultados. En cuanto al tratamiento, se fundamenta en el uso de antibióticos como la estreptomina, bacitracina, tetraciclinas, penicilina y amoxicilina.

- Erisipela aviar o mal rojo (*Erysipelothrix rhusiopathiae*)

El mal rojo es una enfermedad bacteriana transmitida, principalmente a través de: mucosas, contacto directo con aves enfermas y contaminación fecal procedente de aves enfermas. El canibalismo es un factor predisponente muy importante. Afecta de forma más acusada a machos que a hembras, y generalmente a final del ciclo. La mortalidad es súbita, por embolias, y puede ocurrir sin sintomatología.

Cuando se aprecian síntomas de la enfermedad, suelen ser muy próximos a la muerte, y son los siguientes: aparición de lesiones cutáneas, dermatitis exudativa inflamación del apéndice nasal, anemia, falta de apetito, depresión, somnolencia y, en ocasiones, diarreas y problemas respiratorios.

En cuanto a las lesiones, se pueden enumerar: hinchazón en hígado, riñón y bazo; hemorragias en músculo y grasa perivisceral; enteritis; hemorragias en pericardio y miocardio; y lesiones articulares con exudados.

Las medidas de prevención recomendadas se centran en evitar las situaciones de estrés, comportamientos agresivos y canibalismo en la explotación. Es posible la vacunación, pero solo se recomienda en explotaciones de reproductores. En cuanto al

tratamiento, se emplea la penicilina casi de forma exclusiva, y en ocasiones la tetraciclina.

- Enfermedad respiratoria crónica (*Mycoplasma meleagridis*)

La enfermedad respiratoria crónica en pavos se desencadena, generalmente, como complicaciones de infecciones víricas previas. Las principales vías de transmisión son tanto horizontales como verticales: vía transovárica, vía conjuntiva y a través del tramo superior del aparato respiratorio. Se ve favorecida la difusión en condiciones de estrés. Normalmente afecta a un número limitado de aves, y con una mortalidad del 10 al 20%.

Como síntomas reseñables, están: tos, estornudos, congestión, ralentización del crecimiento, problemas articulares, deformación del cuello y pérdida del apetito.

La lesión observada es la aerosaculitis caseosa, pudiendo llegar a formar masas duras.

La mejor prevención es la adquisición de animales libres de la infección y el seguimiento de las medidas de bioseguridad. En caso de sospechas, puede ser recomendable la medicación preventiva. Los tratamientos antibióticos se centran en el uso de tetraciclinas, espiramicina y tilosina, para tratar infecciones secundarias y no la propia enfermedad.

- Paratifosis (*Salmonella spp.*)

La paratifosis es una salmonelosis producida por varios serotipos del género *Salmonella* (hasta 50 distintos). La transmisión se produce tanto vertical como horizontalmente con facilidad, existiendo diversidad de vías y siendo comunes: vía transovárica, entre huevos sanos y procedentes de aves enfermas, por la ingestión de pienso contaminado, por aves silvestres o roedores y por el propio personal. Afecta principalmente en los primeros días de los pavitos. La mortalidad es muy variable y oscila entre el 10 y el 80%.

Los síntomas pueden ser inexistentes, pues la muerte puede producirse rápidamente sin manifestaciones. Cuando se manifiestan síntomas, estos son: diarrea, cloaca sucia, alas caídas, depresión, inapetencia, crecimiento reducido, plumas alborotadas, debilidad, ubicación en torno a focos de calor y problemas respiratorios en casos más graves.

De igual manera, las lesiones solo se aprecian en casos graves de prolongación de la enfermedad, y son: necrosis de la mucosa intestinal; congestión de hígado, bazo y riñones; y pericarditis.

La prevención se basa en la higiene de los alojamientos, con desratizaciones correctas, y la adquisición de animales libres de la enfermedad, procedentes de incubadoras con medidas higiénicas adecuadas. También es importante el cumplimiento de las medidas de bioseguridad de la explotación. En lo referente al tratamiento, suele atenuar la mortalidad, pero con efectividad muy variable, y se fundamenta en el uso de antibióticos como flumequina, neomicina y espectinomina.

- Pasteurellosis o cólera aviar (*Pasteurella multocida*)

La pasteurellosis o el cólera aviar se trata de una enfermedad transmitida de forma horizontal a través de varias vías: por operarios procedentes de otra explotación; por roedores, insectos y aves silvestres; por exudados nasales; y por ingestión de agua o pienso contaminado con heces o con los propios exudados. Afecta a pavos adultos, principalmente. Se trata de una enfermedad que puede afectar fácilmente a la totalidad del lote y producir mortalidades completas del lote, por lo que es muy importante su control.

Pueden no detectarse síntomas, y que el primer indicio de la enfermedad sea una muerte súbita de varias aves. Cuando los síntomas se aprecian son, generalmente: abatimiento, plumas alborotadas, diarrea verdosa o blanca, tos, secreción nasal, secreción ocular, secreción oral, inflamación de barbillas y carúnculas, cojera e inflamación de articulaciones.

Las lesiones son varias, si se presentan: hemorragias localizadas en pulmones y pericardio, enteritis, peritonitis, hepatitis, neumonía purulenta, pleuroneumonía cuprosa, necrosis en hígado, lesiones supurativas en varios órganos, abscesos en meninges, barbillas y carúnculas con contenido caseoso y gangrena.

La prevención se basa en la bioseguridad (especialmente en el control de roedores y la higiene si se viene de otra explotación) y la limpieza. La vacunación puede ser recomendable si existen antecedentes de casos. El tratamiento antibiótico se realiza con tetraciclinas, flumequina, penicilina y estreptomicina.

- Pullorosis (*Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum*)

La pullorosis es una enfermedad de transmisión vertical (de madres a hijos) principalmente, pero también puede transmitirse horizontalmente. Las vías de transmisión son: vía transovárica, vía ombligo – yema, por ingestión de material contaminado, por los operarios o el equipo usado y a través de moscas y aves silvestres. Se ve favorecida la transmisión por el canibalismo. Afecta a los pavitos muy jóvenes, en sus primeros días de vida, y presentándose casi asintomática en estado adulto. Puede afectar entre al 10 y al 80% del lote, con mortalidad de hasta el 100%.

Los síntomas asociados a la enfermedad en ocasiones no aparecen, pues la muerte se produce muy próxima a la eclosión o con muy pocos días de edad. En caso de aparecer, son: somnolencia, depresión, ralentización del crecimiento, ojos cerrados, diarrea espumosa y blanca, edemas en articulaciones, dificultades respiratorias y cojera.

En cuanto a las lesiones, solo aparecen si la enfermedad perdura durante tiempo suficiente. Las más extendidas son: puntos amarillentos en hígado, corazón y pulmones; saco vitelino no absorbido; cristalización en los uréteres; esplegnomegalia; y hepatomegalia.

Para el control de la enfermedad es indispensable la prevención, adquiriendo pavitos procedentes de reproductores con control sanitario riguroso, además de un

seguimiento estricto de las medidas de bioseguridad establecidas. Para el tratamiento se usan antibióticos: tetraciclinas, flumequina y amoxicilina.

- Sinovitis infecciosa (*Mycoplasma synoviae*)

La sinovitis infecciosa es una enfermedad crónica o aguda que aparece con bastante frecuencia, especialmente en las estaciones frías y húmedas. La transmisión es, fundamentalmente, por vía transovárica, pero existe también una transmisión horizontal importante por vía respiratoria y por contacto directo, viéndose facilitada la transmisión si existen infecciones respiratorias previas. Tiene mayor incidencia al final del ciclo productivo. La mortalidad suele ser inferior al 10%.

Los síntomas pueden ser inexistentes, o manifestarse como: bursitis, cojeras, crecimiento retardado, edemas en articulaciones (principalmente entre la tibia y el tarso), diarrea verdosa, inapetencia y presencia de plumas alborotadas.

Las lesiones más importantes tienen lugar en las articulaciones y en las bolsas tendinosas, con exudados viscosos amarillentos e incluso caseosos. También se produce aerosaculitis. En ocasiones el hígado adquiere coloraciones verdosas.

La prevención se centra en la adquisición de animales libres de la infección y el seguimiento de las medidas de bioseguridad. Puede ser recomendable la medicación preventiva. Los tratamientos antibióticos se centran en el uso de tilmicosina, tilosina y tetraciclinas.

- Sinusitis infecciosa (*Mycoplasma gallisepticum*)

La sinusitis infecciosa de los pavos es una enfermedad respiratoria crónica y lenta, que se transmite tanto de forma vertical como horizontal, por: vía transovárica, vía conjuntiva, a través del aparato respiratorio, por contacto directo con animales enfermos, por contacto con exudados o fómites. La infección es permanente y ocasiona recaídas tras la recuperación. Afecta a un número relativamente bajo de animales y con una mortalidad reducida, pero a todas las edades.

Los síntomas observados son: conjuntivitis, edema facial, descargas nasales, toses, lagrimeo, hinchazón de senos periorbitales, exudados fibrinosos procedentes de la inflamación, ralentización del crecimiento, problemas articulares e inapetencia.

En cuanto a las lesiones *post-mortem*, las más relevantes son: aerosaculitis con exudado, neumonía, pericarditis y perihepatitis.

La prevención se basa en el seguimiento de programas sanitarios que buscan la erradicación de la infección, en las medidas de bioseguridad y en la correcta higiene del alojamiento. El tratamiento se centra en la reducción de los efectos y la prevención de infecciones secundarias, pues la sinusitis infecciosa es permanente. Se emplean tetraciclinas, tilmicosina, tilosina y espiramicina.

7.1.2. Enfermedades víricas

En este apartado, se procede a explicar las enfermedades víricas más importantes en explotaciones de pavos. Algunas de estas enfermedades son compartidas con más especies avícolas.

- Enfermedad de Newcastle (paramixovirus)

La enfermedad de Newcastle es una enfermedad muy contagiosa y extendida por gran cantidad de especies de aves. La transmisión se produce casi de forma exclusiva por transmisión horizontal: por contacto directo con aves enfermas, por equipos sucios o mal desinfectados, por operarios, por la presencia de aves silvestres, a través de secreciones nasales, por la saliva y por las heces. Afecta especialmente a las aves jóvenes, y en número importante, con mortalidades que pueden llegar al 100% de los pavos afectados.

Los síntomas más extendidos son: dificultades respiratorias, con apertura de pico y toses; temblores; cuello torcido; parálisis de extremidades; muerte súbita; diarrea; y muda.

Las lesiones más comunes son: afecciones en el aparato respiratorio con exudados en tráquea y bronquios, pulmonías, amarilleamiento de los sacos aéreos, esplenomegalia, lesiones en el intestino delgado, hemorragias en el tracto digestivo y necrosis en hígado y páncreas.

En cuanto a la prevención, las medidas de bioseguridad y de vacío sanitario son la mejor herramienta, unido a un programa de vacunación efectivo, con el virus atenuado. El tratamiento no es posible.

- Influenza o gripe aviar (mixovirus)

La gripe aviar es una de las enfermedades más importantes a nivel mundial, tratándose de una zoonosis con efectos graves sobre la salud humana, pudiendo provocar graves neumonías. Su transmisión es sencilla y se produce por diferentes vías: por contacto directo con animales infectados, vía respiratoria, vía conjuntiva, por las secreciones de animales infectados, por la ingestión de alimento o agua contaminado, por equipos, por personal o por transmisión vertical en las propias incubadoras al romperse los huevos con contaminación exterior. Afecta con más frecuencia a los animales jóvenes.

Los síntomas pueden no manifestarse por la levedad de la infección o bien por la muerte súbita. En el caso de apreciarse, son: pérdida de apetito, parada del crecimiento, aspecto depresivo, tos, secreciones nasales y oculares, cianosis, inflamación en la cara, diarrea verdosa y signos nerviosos como temblores o parálisis.

Las lesiones, cuando llegan a producirse, son: inflamaciones varias en el aparato respiratorio, aerosaculitis, necrosis en la piel, edemas subcutáneos en cabeza y cuello, musculatura congestionada, tapones caseosos en tráquea y bronquios y sinusitis.

La prevención se fundamenta en evitar el contacto con aves salvajes, en adquirir pavos libres de la enfermedad y en cumplir las medidas de bioseguridad de la explotación. No existe tratamiento.

- Viruela aviar (variolavirus)

La viruela aviar es una enfermedad transmitida a través del contacto de lesiones cutáneas con animales enfermos y a través de la picadura de mosquitos portadores del virus. Su difusión es relativamente lenta.

Los síntomas más comunes se corresponden en su mayoría con manifestaciones cutáneas como costras, verrugosidades y pústulas en cabeza y cuello. Las pústulas se acaban descamando.

Las lesiones más extendidas son: marcas diftéricas en boca, faringe y paladar; abatimiento; dificultad para comer y respirar; muerte súbita por asfixia; y procesos purulentos por infecciones secundarias.

La prevención consiste en respetar las medidas de bioseguridad y normas higiénicas de la explotación junto a la vacunación con virus atenuado. No hay tratamiento.

- Enteritis transmisible (coronavirus)

La enteritis transmisible es una enfermedad transmitida exclusivamente de forma horizontal: a través de las heces de aves infectadas o entre explotaciones por los operarios. Puede afectar a la totalidad del lote, con mortalidad muy variable, pero especialmente elevada en animales jóvenes.

Los síntomas más característicos de la infección son: abatimiento, diarrea espumosa, temperatura anormalmente baja, pérdida de peso, pérdida de apetito y oscurecimiento de las carúnculas.

Las lesiones observadas *post-mortem* se corresponden con: deshidratación, intestino delgado y ciegos llenos de exudados con gas, mucosa con hemorragias, páncreas con nódulos calcáreos, uratos en riñones y reducción y palidez del bazo.

La única prevención posible es la higiene y la bioseguridad. No hay tratamiento posible, aunque se emplean antibióticos y antifúngicos para infecciones secundarias.

- Enteritis hemorrágica (adenovirus)

La enteritis hemorrágica es una enfermedad aguda específica de los pavos. La principal vía de transmisión es la vía oral, debido a la ingesta de alimento contaminado con heces de aves enfermas o a la ingesta de cama contaminada. Afecta a pavos entre la 6ª y 11ª semana de edad, pudiendo infectarse la totalidad del lote, con mortalidades variables en torno al 10%, pudiendo ascender al 60%. De jóvenes cuentan con los anticuerpos maternos.

Los síntomas pueden no detectarse, pues se producen muertes súbitas. Al detectarse, son: inapetencia, depresión, sangre negra en la cloaca, diarrea y

problemas respiratorios o coccidiosis por infecciones secundarias debidas a la inmunosupresión.

Las lesiones, cuando se manifiestan, son: piel y tejidos pálidos, hemorragias en pechuga y muslos, intestino dilatado y sanguinolento, esplenomegalia con moteado y color grisáceo, hígado pálido, necrosis en el tracto digestivo y riñones hemorrágicos.

La prevención se basa en las buenas prácticas de higiene y bioseguridad, y la inmunidad por anticuerpos maternos, que evita la infección en las primeras semanas. No hay tratamiento, pero mejoran aumentando la temperatura del alojamiento, con la inyección de suero sanguíneo de animales curados y con la adición de vitamina K en la alimentación.

- Hepatitis vírica (adenovirus)

La hepatitis vírica es una enfermedad transmitida horizontal y verticalmente: por vía transovárica, entre huevos fértiles en la incubadora, a través de las heces por la ingesta de alimento o cama contaminada. Afecta fundamentalmente a aves jóvenes, rara vez a adultos. Puede afectar a una proporción importante del lote, pero la mortalidad es baja.

Los síntomas son limitados, pues suele ser un proceso subclínico, no obstante, se puede sospechar por muertes aisladas de aves aparentemente sanas.

Las lesiones son: congestión del hígado, hepatomegalia, aparición de focos grises en hígado y páncreas, tinción de bilis, peritonitis y puede aparecer aerosaculitis.

La prevención se basa en las buenas prácticas de la explotación. No hay tratamiento.

- Reticuloendoteliosis (retrovirus)

La reticuloendoteliosis es una enfermedad viral transmitida vertical y horizontalmente: vía transovárica, por contacto directo entre animales sanos y enfermos y por mosquitos transmisores del virus. Afecta más a hembras que a machos, con mortalidad variable, y pudiendo afectar a un 25% del lote.

Los síntomas pueden no presentarse, o ser manifestarse simplemente como: diarrea, debilidad y crecimiento lento y reducido.

Las lesiones difundidas son: lesiones neoplásicas en hígado, bazo y riñón; y nódulos en intestino.

La prevención consiste en la adquisición de animales procedentes de reproductores con estrictos controles sanitarios y en la desinsectación del alojamiento. No hay tratamiento.

7.1.3. Enfermedades fúngicas

En este apartado, se comentan las enfermedades fúngicas más importantes en la explotación de pavos. Algunas enfermedades fúngicas son compartidas con más especies avícolas.

- Moniliasis o candidiasis (*Candida albicans*)

La candidiasis es una enfermedad del tracto digestivo producida por un blastomiceto. Se transmite por vía oral y, aunque el organismo esté presente en animales sanos, se manifiesta como infección secundaria. Está desencadenada por malas condiciones de higiene, situaciones de estrés o uso prolongado de antibióticos. Afecta principalmente a los pavitos jóvenes, hasta la sexta semana.

Los síntomas son: abatimiento, falta de apetito, diarrea y ralentización del crecimiento.

Las lesiones que se producen son: aparición de placas blancas en boca, esófago, buche, proventrículo y, rara vez, en el intestino delgado. Puede generarse material caseoso. En casos graves puede provocar necrosis en hígado, pulmones y riñones.

La prevención se basa en: reducir el uso de antibióticos, incrementar las medidas higiénicas, reducir el estrés y adecuado tratamiento del agua. Actualmente no hay antifúngicos autorizados para el tratamiento de candidiasis en aves de corral.

- Aspergilosis (*Aspergillus fumigatus*)

La aspergilosis es una enfermedad crónica o aguda provocada por un hongo filamentoso. La transmisión se produce por inhalación, en ambientes con gran cantidad de esporas de este hongo, o incluso en el momento de la eclosión si se depositaban esporas sobre el huevo. Afecta principalmente a los pavitos en sus primeras semanas. La proporción del lote afectada es variable, al igual que la mortalidad, que varía entre el 5 y el 50%.

En la forma aguda, los síntomas son: inapetencia, debilidad, jadeo, problemas respiratorios, somnolencia, tos y parada del crecimiento. La forma crónica incluye además secreciones oculares.

Las lesiones consisten en: nódulos miliares en pulmones, conjuntivitis y aerosaculitis con placas caseosas.

La prevención se fundamenta en: la conservación de las camas aireadas, friables, sin apelmazamiento; la minimización del polvo en el aire; el buen uso de la ventilación; el buen estado del pienso y el agua; la adquisición de pavitos de incubadoras con buenas medidas higiénicas; y el seguimiento de las medidas de bioseguridad. El tratamiento se podría realizar con antifúngicos, pero actualmente no los hay autorizados para aves de corral.

7.1.4. Enfermedades protozoarias

En el presente apartado, se explican las enfermedades protozoarias importantes en la cría y engorde de pavos. Algunas enfermedades protozoarias son compartidas con más especies avícolas.

- Coccidiosis (*Eimeria spp.*)

La coccidiosis es una enfermedad provocada por unas cinco especies del género *Eimeria*, con diferentes síntomas cada una de ellas. La transmisión es fundamentalmente por vía oral, debido a la ingesta de pienso, agua o cama contaminadas con ooquistes de los coccidios. El personal, los equipos, los roedores, aves silvestres o el polvo también pueden transportar estos ooquistes. Afecta principalmente a las aves jóvenes, mientras que a final del ciclo adquieren cierta inmunidad a la enfermedad.

Los síntomas más comunes, y compartidos entre las diferentes especies de estos protozoos, son: pérdida de peso, inapetencia, comportamiento huidizo, diarreas acuosas con sangre y/o restos de mucosidad, plumas alborotadas, alas caídas y piar constante.

Las lesiones observadas son: tiflitis hemorrágica, lesiones intestinales con mucosa infectada, deshidratación en músculos y tejidos subcutáneos y contenido intestinal sanguinolento.

La prevención más importante consiste en extremar las medidas de limpieza y bioseguridad, aplicar un efectivo vacío sanitario y mantenimiento de la yacija en buen estado. Está muy difundido el uso de coccidiostatos en piensos para prevenir la infección. Tanto para el tratamiento como para la prevención (a menor dosis) se emplea: amprolio, toltrazurilo y sulfamida.

- Histomoniasis (*Histomonas meleagridis*)

La histomoniasis es una enfermedad íntimamente relacionada con la heterakidosis (otra enfermedad parasitaria). La transmisión de la histomoniasis se produce por la ingesta de huevos de *Heterakis gallinae*, donde se encuentra el protozoo. Es difícil la transmisión entre animales, pero camas contaminadas con heces de animales enfermos favorecen la difusión en todo el lote.

Los síntomas son: depresión, falta de apetito, pérdida de peso, diarrea de color amarillo vivo y cianosis.

Las lesiones son varias, y destacan: material caseoso en el intestino, engrosamiento de las paredes del intestino y ulceración, necrosis en hígado de color amarillento en el perímetro y rojizas en el centro.

El mantenimiento de la cama en buen estado, evitando un excesivo humedecimiento, es el mejor método de prevención, junto a la bioseguridad. El tratamiento, generalmente, se basa en antihelmínticos como el flubendazol, por su relación con la heterakidosis.

- Tricomoniasis (*Trichomonas gallinae*)

La tricomoniasis es una enfermedad transmitida por vía oral debido a la ingesta de pienso contaminado con heces, o por las secreciones orales de aves enfermas. Puede afectar a una parte importante del lote con una alta mortalidad.

El síntoma más característico es la extraña postura que adquieren los animales, con un cuello llamativamente rígido, dorso encorvado y alas caídas. Además: pérdida de peso, inapetencia, picos abiertos, lagrimeo y deglución continuada con salivación excesiva.

La enfermedad afecta al tracto digestivo, principalmente al buche, el esófago y el proventrículo, con exudados y mucosidad fétida. En ocasiones aparecen necrosis grisáceas.

La prevención se basa en la eliminación de agua estancada y el buen estado del equipamiento y el pienso, además del seguimiento de las medidas de bioseguridad. No hay tratamientos autorizados.

- Hexamitiasis (*Hexamita meleagridis*)

La hexamitiasis es una enfermedad producida por un protozoo flagelado. La transmisión de la hexamitiasis tiene lugar a través de las heces, fómites y vectores portadores del protozoo. Afecta a pavos jóvenes, de menos de diez semanas, y puede alcanzar mortalidades del total de los afectados.

Los primeros síntomas observados se corresponden con el piar continuado y el nerviosismo. Conforme avanza la enfermedad, se observa: depresión, inapetencia, bajada de peso, diarrea espumosa y acuosa, entrada en coma y convulsiones.

Las lesiones se corresponden con: deshidratación muscular, contenido acuoso y grisáceo en el intestino, ciegos inflamados e inflamación y enrojecimiento del intestino.

La higiene es la mejor prevención, realizando un vacío sanitario adecuado. No hay tratamientos autorizados.

- Infección por Leucocytozoon (*Leucocytozoon smithi*)

La infección por Leucocytozoon es una enfermedad producida por un protozoo hemosporidio. La transmisión se produce por un vector, que es un díptero hematófago del género *Simulium*. En las últimas semanas del ciclo productivo los animales no se ven afectados. Es de corta duración, pero puede afectar a muchos animales y con gran mortalidad.

Los síntomas son: pérdida de apetito, apatía, postramiento, dificultad respiratoria y pérdida de equilibrio.

Las lesiones más frecuentes son: esplenomegalia, hepatomegalia, inflamación duodenal y carne flácida y oscura en la canal.

La prevención se basa en la eliminación de los vectores transmisores de la enfermedad en el alojamiento. No hay tratamiento autorizado.

7.1.5. Enfermedades parasitarias

En este apartado, se comentan las principales enfermedades parasitarias importantes en la explotación de pavos.

- *Ascaridiasis (Ascaridia galli)*

La ascaridiasis es una parasitosis producida por un nemátodo intestinal, transmitido por vía oral, debido a la ingesta de pienso, agua o cama contaminada con heces de un animal parasitado. Afecta más gravemente a pavos jóvenes. Los síntomas se corresponden con diarreas, anemia y debilidad general. Se producen heridas en la pared intestinal. Se aconseja mantener la cama seca para prevenir su proliferación, y se puede tratar con antihelmínticos como el flubendazol.

- *Heterakidosis (Heterakis gallinarum)*

La heterakidosis es una enfermedad parasitaria producida por un nemátodo que vive en el ciego de las aves. La transmisión se produce por vía oral, tras ingerir pienso, agua o cama contaminados con heces de otro pavo afectado, donde se encuentran los huevos del nemátodo. Las moscas favorecen la transmisión del parásito, pues ingieren sus huevos. Los síntomas son la falta de apetito y la parada del crecimiento. Como lesiones, se observa inflamación del tracto digestivo y nódulos en los ciegos. La enfermedad se ve agravada por su asociación con la histomoniasis. Se puede tratar con antihelmínticos como el flubendazol o el levamisol.

- *Raillietinosis (Raillietina spp.)*

La raillietinosis es una enfermedad producida por un cestodo o tenia, que parasita el intestino delgado. La transmisión se produce por las mismas vías que los anteriores, con hormigas, moscas y coleópteros como vectores que favorecen la difusión de la enfermedad. Los síntomas que aparecen de forma más frecuente son: diarreas sanguinolentas, rápida pérdida de peso, debilidad, desnutrición y anemia. Las lesiones se producen como nódulos intestinales o tumoraciones. Conviene prevenir la proliferación de insectos en la explotación para evitar la enfermedad. Se puede tratar con antihelmínticos, pero no los hay específicos autorizados para cestodos.

- *Escarabajo de la cama (Alphitobius diaperinus)*

El escarabajo de la cama es un coleóptero muy frecuente en las camas de las explotaciones avícolas. Es de hábitos nocturnos, y se extiende por el estiércol y por todas las instalaciones, pues provocan grietas y agujeros en los aislantes de las paredes para pupar. Se pueden alimentar de partes del cuerpo de las aves, causando graves heridas y laceraciones, permaneciendo las larvas en la musculatura. Provocan estrés en las aves, parada del crecimiento y aumenta los riesgos de contraer otras enfermedades, pues debilitan el sistema inmune de los animales. Además, es un

vector de muchas enfermedades. Para evitar su proliferación, conviene extremar las precauciones en los vacíos sanitarios, realizando buenas desinsectaciones en paredes y bajo comederos y bebederos, revisando la conservación de los aislantes. Un buen estado de la cama, sin humedad, reduce los riesgos de aparición del coleóptero.

7.1.6. Enfermedades no infecciosas

A continuación, se comentan aquellas enfermedades que no quedan encuadradas en ninguno de los anteriores apartados, puesto que no son infecciosas, pero que también tienen importancia en la explotación de pavos.

- **Buche péndulo**

El buche péndulo es un problema con mortalidades de hasta el 50%, cuyos factores predisponentes son fundamentalmente genéticos. Generalmente se produce tras una elevada ingesta de agua, que provoca una excesiva dilatación del buche y su aspecto caído y péndulo. El contenido del buche es acuoso y de olor desagradable, puesto que en esa acumulación se producen fermentaciones. La muerte puede producirse rotura del buche, inanición y neumonía. En ocasiones pueden sobrevivir mucho tiempo, pero con crecimiento limitado. A veces, se emplean medidas quirúrgicas para el tratamiento, pero su coste es elevado y el resultado no siempre es favorable.

- **Debilidad de las patas**

La debilidad de patas es un síndrome que dificulta el movimiento de los pavos, especialmente en machos, y se debe a varios factores que actúan simultáneamente. Entre estos factores, se encuentran: carencias alimenticias, especialmente en los primeros días por deficiente alimentación de los pavitos; malas condiciones de limpieza, desinfección, condiciones ambientales o densidad de aves; factores genéticos de descompensación biológica; patologías previas; y micotoxinas en piensos. Se manifiesta a final de ciclo, cuando adquieren el mayor peso. Las extremidades pueden deformarse, arquearse y enrojecerse. Se pueden formar costras y callos en la zona de la quilla al estar continuamente apoyadas. No tiene tratamiento.

- **Pododermatitis plantar**

La pododermatitis plantar es una patología muy extendida en las explotaciones avícolas. Se debe a una conservación deficiente de la cama, una alta densidad de aves o un descanso deficiente. Consiste en unas lesiones que provocan cojeras al caminar, disminuyendo la movilidad y el crecimiento de las aves. Se presenta como costras negruzcas o marrones que cubren heridas profundas infectadas y áreas necróticas. No se realizan tratamientos, pero se deben extremar las medidas de prevención, pues afecta de forma severa al bienestar y a la productividad.

- Rotura de la arteria renal caudal

La rotura de la arteria renal caudal tiene lugar a final del ciclo productivo, y provoca la muerte repentina de animales en buen estado de salud. Puede deberse a una presión sanguínea excesivamente elevada o la falta de irrigación sanguínea a la aorta. La cavidad abdominal queda llena de sangre o con coágulos.

- Síndrome del corazón redondo

El síndrome del corazón redondo es una patología debida, fundamentalmente, a factores genéticos. Otros factores predisponentes son las carencias nutricionales o los excesos de determinados minerales. Este síndrome afecta a pavitos machos en su primera semana de vida, provocando crecimiento lento y en ocasiones mortalidad por insuficiencia cardíaca, aunque sin síntomas. El corazón presenta la punta redondeada, y puede provocar daños en hígado y riñones. No hay tratamiento.

7.2. Programas de vacunación

Como se ha mencionado en varias de las enfermedades indicadas en el apartado anterior, una de las principales y más efectivas maneras de prevenir las enfermedades en las granjas es la vacunación. La vacunación, en caso de realizarse, debe emplear vacunas de comercialización autorizada por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS), y registrar estas en el libro de registro de tratamientos con medicamentos. El registro, para garantizar la trazabilidad, debe incluir: fecha de administración, identificación de la vacuna, naturaleza de la vacuna, dosis, proveedor del medicamento e identificación del lote de animales vacunados.

El programa de profilaxis vacunal será el recomendado por los veterinarios de la empresa integradora que atienden la explotación. Siempre se debe ajustar a la normativa vigente y prestando especial atención a las enfermedades que pueden suponer un riesgo para la salud humana (consumidores, operarios, personal auxiliar...).

El programa de vacunación tiene que considerar diferentes aspectos para ajustarse a las necesidades reales de la explotación: estado sanitario del país, disponibilidad y autorización de vacunas, precio, edad y estado de las aves, orientación productiva de la explotación, método de aplicación, seguridad, eficacia de la vacuna, duración de la protección, fecha de vacunación e intervalo entre vacunaciones.

El método preferible de vacunación en la explotación es la vacunación por el agua de bebida, aunque se pueda proceder a la vacunación por nebulización o por inyección en caso de que el formato de la vacuna así lo requiera. El procedimiento de vacunación por el agua de bebida exige unas condiciones determinadas del agua, indicadas en el prospecto de la vacuna, de forma que no debiliten o inactiven a los virus vacunales. Puede requerir la adición de estabilizadores al agua para evitar la inactivación. El uso de colorantes puntualmente puede ser un buen método para comprobar la distribución de la vacuna en los bebederos y en los animales. Además,

una corta restricción del consumo de agua o la inclusión de la vacuna a primera hora de la mañana favorecerá la toma.

7.3. Control y prevención de situaciones de estrés

En el momento en que se producen cambios en las condiciones en que se encuentran los animales, y se inducen cambios fisiológicos o alteraciones del comportamiento por falta de adaptación, se dice que se ha generado estrés en el animal. Si, además, la falta de adaptación prosigue durante varios días, puede derivar en complicaciones por la bajada de defensas que desencadenan estas situaciones. Por este motivo, el estrés supone un problema tanto de bienestar animal (directamente) como económico (indirectamente).

Para medir el estrés, se consideran parámetros fisiológicos de forma puntual y parámetros comportamentales de forma continuada. Entre los primeros, se realizan medidas de hormonas y transmisores químicos en sangre (adrenalina y cortisol), medidas del ritmo cardiaco, medidas de la frecuencia respiratoria y medidas de la temperatura corporal. Como parámetros comportamentales, se valora la existencia de temblores asociados al miedo, agresividad entre las aves, reducción de la movilidad normal o comportamiento huidizo.

Con el objetivo de minimizar las situaciones de estrés, en la explotación se toman las medidas necesarias que aseguren su prevención en algunos factores claves, como pueden ser: la alimentación, las condiciones ambientales, el manejo cotidiano y la gestión de las complicaciones.

- Alimentación

El uso de una alimentación multifase, con piensos equilibrados y adaptados a las necesidades nutritivas y de presentación específicas de cada momento del ciclo, favorece el bienestar de los pavos, pues evita el rechazo de los piensos o los problemas derivados de carencias o excesos de determinados elementos (minerales, vitaminas...). Además, la disposición de suficientes comederos para el acceso al pienso sin problemas de espacio minimiza los comportamientos agresivos por competencia.

- Condiciones ambientales

Extremar los cuidados y las condiciones del alojamiento de las aves permite que los animales se encuentren lo más cómodos que sea posible, expresando su comportamiento natural, y pudiendo descansar o desplazarse sin problemas. Para ello, se debe cuidar la densidad de animales por m², el estado de la cama, la temperatura y la ventilación, entre otros.

- Manejo cotidiano

En las tareas cotidianas de la explotación, el manejo de los animales debe ser cuidadoso, evitando situaciones estresantes o generar miedo, lo que puede afectar gravemente a su bienestar y reducir su rendimiento productivo.

- Gestión de las complicaciones

En la explotación se dan situaciones como enfermedades, heridas o daños, que perjudican notablemente el bienestar animal o, en muchas ocasiones, derivan de problemas de estrés. La gestión de la captura, el tratamiento y/o la cura son especialmente delicados para los animales, por lo que la prevención es la primera medida para el control del estrés derivado de estas prácticas. En ocasiones, puede que los cuidados no vayan a eliminar el problema o que el tratamiento no sea capaz de revertir la situación. Otras veces, las enfermedades que padecen provocan lesiones graves o son muy infecciosas y hay que proceder a su erradicación. Para estos casos es posible que la mejor opción sea el sacrificio del animal, por medios autorizados, prefiriéndose en la explotación la inyección letal de barbitúricos (pentobarbital sódico) como principal método, vía intravenosa, intracardiaca o intrahepática (para animales “adultos”), y los golpes en la cabeza o la dislocación cervical (en “pavitos jóvenes”). Estos métodos están autorizados por el Reglamento (CE) 1099/2009 del Consejo, de 24 de septiembre.

8. Bioseguridad

La bioseguridad hace referencia a las diferentes prácticas de manejo que pretenden reducir el riesgo de que se produzca la entrada de agentes patógenos de los animales y la entrada de los vectores. Se suele hablar de bioseguridad pasiva y bioseguridad activa. La primera de ellas hace referencia a determinados aspectos de la explotación que la pueden hacer menos propensa a padecer determinadas afecciones, como son: la localización (siendo preferibles las zonas de baja densidad ganadera y con escaso trasiego de aves silvestres), la orientación (evitando la incidencia de vientos fuertes y fríos) y las características constructivas de la nave. En cambio, la segunda, incluye las medidas directas o las actividades rutinarias orientadas a conseguir la mínima entrada de microorganismos al ambiente de la explotación en general y del alojamiento en particular. Estas medidas y actividades se deben especificar en un programa o plan de bioseguridad de la explotación, que todo el personal debe cumplir.

Los programas de bioseguridad deben contemplar diferentes aspectos, como: la estanqueidad de la explotación, el vacío sanitario (tratado al comienzo de este anejo), la limpieza y la desinfección de la explotación (interior y exterior, también tratado al comienzo del anejo), el control de visitas a la explotación, el control de la entrada de animales extraños, la higiene personal, la gestión de los cadáveres, control del estado del pienso y el agua, etc. En todo momento se deben aplicar y respetar las barreras establecidas, tanto físicas, como biológicas y sanitarias, con conocimiento y compromiso por parte de todos los agentes implicados.

Se puede asegurar que la bioseguridad es un método de prevención y control de enfermedades global, que funciona con todas ellas, y que es muy económico respecto a otros métodos. Requiere inversiones pequeñas que se ven recuperadas rápidamente por los mejores rendimientos productivos y la disminución de las bajas y de los gastos en tratamientos.

8.1. Estanqueidad de la explotación

Mantener una explotación estanca es una de las principales medidas a llevar a cabo relacionadas con la bioseguridad. Se entiende por estanqueidad de la explotación la limitación de las comunicaciones con exterior.

Se dispone un vallado perimetral con malla, de al menos 2 m de altura, y con solo una zona de acceso, con una puerta para vehículos y otra para peatones. Las dos puertas deben mantenerse cerradas, y abrirse solo con la autorización del propietario o el personal de la explotación. El entorno de la explotación se debe conservar libre de vegetación, y especialmente entre el vallado y la nave, con el objetivo de reducir los posibles resguardos para roedores, insectos u otros animales salvajes. De esta forma, se limita notablemente el acceso y el acercamiento de los animales extraños al alojamiento de los pavos. Además, de forma complementaria, se colocan mallas pajareras, persianas o sistemas de protección similares para las entradas y las salidas de aire, de forma que se evite la entrada de aves silvestres dentro del alojamiento. Las distribuciones de pienso se tienen que proteger también del acceso o el daño de animales salvajes, principalmente roedores, y para ello se eleva la conducción a 2 m respecto al suelo, aproximadamente, en el espacio que separa los silos de la nave. La nave también tiene que contar con buen aislamiento, que asegure la ausencia de huecos o pequeños resquicios que puedan ser entradas de estos animales indeseados.

De forma periódica se debe comprobar el buen estado del vallado, la conservación de las protecciones de las entradas de aire, la integridad de las canalizaciones del pienso, el buen estado de la cubierta, la idoneidad de los cerramientos y la ausencia de huecos en los accesos.

8.2. Control de visitas

El control de las visitas evita el acceso de personas que puedan suponer un problema en la explotación, bien por falta de formación y de conocimiento sobre las consecuencias de su acceso, o bien por el riesgo de introducción de microorganismos patógenos. Por lo tanto, ninguna visita debe entrar en la nave, ni en la explotación, sin autorización previa del propietario o del personal.

Una sencilla medida que evita el acceso descontrolado de visitantes es el cierre de todas las puertas con llave en todo momento, pero posibilitando la apertura de forma remota de las entradas al recinto, y la instalación de un cartel que indique la prohibición de la entrada a personas no autorizadas.

La entrada de visitas debe registrarse en un libro de registros, donde se deben indicar el nombre de la persona, la fecha y el motivo. Con este registro, se puede detectar el posible origen de la entrada de un agente patógeno en la explotación. Además, siempre será preferible recibir las visitas que sean indispensables los lunes a primera hora, puesto que de esta manera se reduce la probabilidad de que el visitante (generalmente profesionales, veterinarios, mantenimiento de las instalaciones...) haya estado el día previo a la visita en otra explotación ganadera, con el riesgo que ello conlleva. Además, todas las visitas deben cumplir las exigencias de higiene personal según el nivel de riesgo que supongan, tal y como se indica en el siguiente apartado.

En lo referente al acceso de vehículos y maquinaria, se dispone en la entrada una zona hormigonada con un arco de desinfección de encendido automático ante la presencia de cualquier vehículo. El arco de desinfección cuenta con boquillas que mojan toda la superficie del vehículo, incluso los bajos, pues se disponen boquillas también en la base del arco, que los vehículos pueden pasar sin dañar a través de badenes convenientemente dispuestos. En ocasiones, hay maquinaria o vehículos que inevitablemente deben acceder a la explotación, aunque provengan de otras explotaciones. Para estos casos, se cuenta con una pistola de desinfección, acoplada al sistema del arco, que complementará la limpieza en las zonas más inaccesibles del vehículo o máquina.

8.3. Higiene personal

El personal que accede a la explotación debe seguir ciertas medidas de higiene que minimicen los riesgos de contaminación con microorganismos patógenos, mediante la limpieza y la desinfección.

Una de las principales medidas es la delimitación de una zona “sucia” y otra zona “limpia”. La zona “sucia” se corresponde con la que está en contacto con el exterior, donde se accede con elementos potencialmente contaminados (ropa “de calle”, material de oficina, dispositivos electrónicos u otros), mientras que la zona “limpia” da acceso al alojamiento de los animales. A la hora de realizar la limpieza de estas zonas (preferiblemente a diario) se debe llevar a cabo comenzando por la zona “limpia” y avanzando a la zona “sucia”.

El nivel de las medidas de higiene es diferente según el personal que accede a la explotación. El personal externo a la explotación, y especialmente aquellos que puede venir de una visita previa a otra explotación ganadera, deben: dejar la ropa en una bolsa en la zona “sucia”, ducharse con especial atención a la limpieza del cabello y las uñas, y utilizar ropa desechable (gorro, mono y calzas) para su uso exclusivamente en la explotación. El personal de menor riesgo, como son los propios trabajadores, no precisa el uso de ducha previa al acceso ni el uso de ropa desechable. Se sobreentiende que conocen los riesgos existentes y acceden con una higiene adecuada y que, si han podido estar expuestos a potenciales contaminantes extremarán las medidas de higiene. La ropa de trabajo del personal es suficiente con que no salga de la explotación ni de la zona “limpia”, disponiéndose una lavadora en esta zona para su limpieza.

Tanto el personal externo como para el personal habitual está obligado a utilizar el pediluvio colocado en el acceso al alojamiento de los pavos, para asegurar la desinfección de las suelas del calzado. El contenido del pediluvio se debe renovar de forma semanal para evitar la contaminación y la pérdida del poder desinfectante. También está obligado todo el personal a desinfectarse las manos, incluso después de la ducha, y a desinfectar el material o las herramientas introducidas en el alojamiento.

8.4. Vacío sanitario, limpieza y desinfección de las instalaciones

Estas tres medidas de bioseguridad han sido explicadas al comienzo del anejo, por lo que simplemente se vuelve a incidir en su importancia para la eliminación de todos los microorganismos y los vectores que pueden estar presentes en el alojamiento, minimizando los riesgos de infección. En el caso de la limpieza y la desinfección, deben aplicarse continuamente y no descuidarse, y no centrarse únicamente en la preparación del alojamiento (aunque sí deben ser más concienzudas en este momento).

Para que los desinfectantes cumplan su función de forma exitosa, deben: ser de amplio espectro, mantener su actividad incluso con excesiva materia orgánica y con diferentes características del agua, no ser tóxicos, no producir corrosión y, preferiblemente, ser biodegradable. El uso de los desinfectantes se realizará de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Entre los productos que pueden usarse como desinfectantes en explotaciones ganaderas, predominan: alcoholes (isopropílico), amonios cuaternarios (cloruro de benzalconio), ácidos orgánicos (acético y peracético), bases débiles (carbonato sódico), halogenados (hipoclorito sódico) y peróxidos (peróxido de hidrógeno).

En las tareas de limpieza y desinfección se incluyen aquellas que evitan la entrada de vectores en la explotación, es decir, la desinsectación y la desratización. Estas tareas también se extienden durante todo el ciclo y no solo en la preparación del alojamiento. En la desinsectación es especialmente relevante vigilar la presencia del escarabajo de la cama (*Alphitobius diaperinus*), por su parasitismo en estado de larva y por sus daños en las instalaciones en estado adulto. También las moscas y los mosquitos son importantes vectores que hay que prevenir mediante el uso de trampas o repelentes autorizados para uso ganadero. Para la lucha contra insectos durante el ciclo productivo se suelen emplear larvicidas y ovicidas que controlen la proliferación de la plaga. En lo referente a los roedores, es fundamental la limpieza perimetral y el buen estado del entorno de la nave, retirando posibles derrames de pienso al cargar o limpiar los silos, y eliminando la vegetación que pueda servir de reservorio. Se disponen trampas perimetralmente en el exterior de la nave, pegadas a la pared, que se deben revisar periódicamente. De igual manera, se distribuyen en la parcela trampas con rodenticidas autorizados para su uso al aire libre.

8.5. Gestión de cadáveres

La retirada, el manejo, el almacenamiento y la retirada de los cadáveres en la explotación se deben hacer de tal manera que se minimice la propagación de agentes patógenos por la explotación, principalmente, y la generación de malos olores y contaminaciones, en segundo lugar.

Para ello, la retirada de los cadáveres debe ser inmediata y evitando la contaminación de superficies o equipos. Con este objetivo, se disponen pequeñas puertas o aberturas en los cerramientos de la nave, cada 15 metros y en ambos laterales, que permanecen cerradas continuamente y solo se abren para retirar al exterior los cadáveres del alojamiento. Con este sistema, se evita el trasiego de cadáveres por toda la extensión de la nave, hasta la salida, cuando se realiza el control rutinario en la explotación, con los riesgos de propagación y difusión que ello conlleva. De esta forma, siempre existirá una conexión próxima con el exterior para la retirada. Antes de la retirada por las aberturas, los cadáveres se introducen en bolsas de plástico cerradas, para evitar que el olor atraiga a determinados vectores de enfermedades o que los microorganismos patógenos se propaguen por el resto de la explotación. Finalizada la retirada desde el alojamiento al exterior de los cadáveres encontrados o de los animales que haya sido necesario sacrificar, se procede a su recogida para transportarlos al contenedor destinado al almacenamiento de estos cadáveres hasta su retirada. Como medida adicional de bioseguridad, se dispone un contenedor de cadáveres refrigerado (por debajo de 8°C), con capacidad suficiente para albergar los cadáveres de dos meses. De esta forma, se disminuye la frecuencia de recogida, y es suficiente con una recogida transcurridos dos meses desde la llegada de los animales, y otra recogida cuando se envían los animales al matadero. Es una operación de grandes riesgos biológicos y sanitarios, y es muy positivo prevenir estos riesgos al máximo. Además, la ralentización del proceso de descomposición en un sistema refrigerado disminuye la proliferación de moscas, insectos, roedores u otros animales salvajes en el entorno de la explotación. Atendiendo a las estimaciones semanales de mortalidad, y el peso aproximado de las aves, es suficiente con un contenedor con capacidad para 500 kg.

El material del contenedor será de materiales resistentes a la corrosión, inalterables con los productos desinfectantes habituales y resistente a los posibles golpes y caídas, de forma que se mantenga completamente estanco evitando fugas de posibles vertidos. La tapa del contenedor tiene que ser hermética y de fácil apertura. El contenedor debe tener una estructura rígida (de hierro galvanizado normalmente) que permita que el camión de recogida, a través de una grúa incorporada, cargue y vuelque el contenido. El contenedor se extrae y se introduce en la cámara de refrigeración a través de unos raíles, como si fuera una vagoneta, lo que facilita su gestión. La cámara está fabricada con paredes aislantes, de materiales resistentes a las inclemencias meteorológicas y a los gases emitidos por la descomposición de los cuerpos. La puerta de la cámara es hermética para evitar la entrada de insectos u otros animales. El sistema se asienta sobre una superficie hormigonada y con drenaje, de forma que se pueda limpiar fácilmente tras cada retirada de los cadáveres. Se ubica en la zona perimetral de la parcela, y con un vallado que delimite esta instalación, con un acceso desde el interior y otro desde el exterior de la parcela (exclusivamente para este uso) de tal forma que el camión no necesite acceder al interior para la retirada de los cadáveres.

ANEJO VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE ANEJO VI

1.	Objeto del estudio	1
2.	Geología de la zona.....	2
3.	Trabajos realizados	4
3.1.	Calicata	4
3.2.	Ensayo de penetración dinámica.....	5
3.3.	Sondeo a rotación con extracción de testigos	9
3.4.	Puntos de reconocimiento	10
4.	Ensayos de laboratorio.....	11
5.	Descripción geotécnica del terreno.....	12
5.1.	Perfil geológico – geotécnico.....	12
5.2.	Excavabilidad y estabilidad del terreno	14
5.3.	Expansividad	14
5.4.	Nivel freático.....	14
5.5.	Agresividad del terreno.....	14
5.6.	Sismicidad	15
6.	Informe de cimentación	15

1. Objeto del estudio

Las características del suelo sobre el que se va a asentar un proyecto de edificación condicionan directamente la estabilidad. El estudio geotécnico trata de reconocer el terreno y determinar el comportamiento del suelo frente a determinados cambios tensionales. De este modo, se aportan unas recomendaciones determinadas para la cimentación de la edificación acorde con el terreno sobre el que se pretende asentar. El estudio precisa de la realización de varios sondeos y análisis que faciliten la información necesaria para caracterizar el suelo a distintas profundidades.

Los principales objetivos de este estudio son: determinar el tipo de cimentación, determinar el nivel de apoyo de la edificación especificada en el proyecto y concretar el modo de excavación del terreno, entre otros.

La normativa a considerar para la correcta elaboración del Estudio Geotécnico es el DB-SE-C, Documento Básico sobre la Seguridad Estructural en Cimientos, del Código Técnico de Edificación. Atendiendo a las Tablas 3.1 y 3.2 del DB-SE-C, la construcción prevista es de tipo C – 1 (construcción < 4 plantas y > 300 m²) y el grupo de terreno, previsiblemente, T – 1 (terrenos favorables de poca variabilidad y con práctica habitual en la zona de cimentación directa con elementos aislados).

La edificación se ubicará en la parcela 57 del polígono catastral 703 del término municipal de Villada (Palencia), la cual cuenta con una superficie de 2,9549 ha y una pendiente del 3,40% (aunque variable), existiendo una zona prácticamente llana equivalente a unas tres cuartas partes de la superficie.

La nave proyectada tendrá una superficie total de 2.430 m², con altura a cumbre de 4,60 m, y se divide en las diferentes dependencias que se detallan a continuación:

- Zona de producción para alojar, aproximadamente, 15.500 pavos.
- Zona de almacén, destinada al almacenaje de maquinaria y materiales necesarios en la explotación.
- Cuarto de control, con el cuadro principal eléctrico y automatismos varios para el manejo de las instalaciones.
- Cuarto de instalación fotovoltaica, con elementos necesarios para su aprovechamiento.
- Cuarto de calderas, donde se alberga la caldera de biomasa y también el grupo electrógeno.
- Cuarto de tratamiento del agua, donde se lleva a cabo la cloración del agua y su medicación, de ser necesaria.
- Aseo y vestuario, para el personal que trabaje en la explotación.
- Oficina, donde se llevarán a cabo las tareas de gestión de la explotación.

Se realizan las pruebas del estudio en la zona de la parcela con menor inclinación (mitad este de la parcela), asegurando la edificabilidad en esta extensión, tanto en la ejecución del proyecto como en posibles futuras ampliaciones.

2. Geología de la zona

La zona de Villada se encuentra en la parte centro – septentrional de la cuenca del Duero, y su relleno se corresponde con materiales de la era terciaria (actualmente una parte del Cenozoico, concretamente el Paleógeno y el Neógeno) depositados en régimen continental, siendo el Mioceno y el Neógeno los que presentan más extensión de afloramientos. Hacia las partes centrales, se observan facies de playas salinas con fangos, margas, yesos y calizas palustres (procedentes de acumulaciones de materia orgánica vegetal) de la serie estratigráfica terciaria. Por este motivo, Villada podría situarse en una zona de tránsito entre ambientes fluviales y de playas. El Cuaternario representa un periodo de erosión y vaciado de la cuenca, con desarrollo simultáneo de amplias terrazas, relacionadas con la red de drenaje actual.

Resumiendo, durante la era terciaria se produjo un llenado de la depresión existente en la zona, y en el Cuaternario está teniendo lugar (pues nos encontramos en esta era, exactamente en el Holoceno) la erosión y el lavado de este depósito formando una especie de recubrimiento de sedimentos en la zona. Es extensible a prácticamente la totalidad de la Cuenca Hidrográfica del Río Duero (zonas llanas).

La facies de Tierra de Campos, a nivel generalizado, presenta una gran homogeneidad litológica, caracterizándose por la presencia de lutitas (rocas sedimentarias procedentes de fangos) ocreas con niveles discontinuos de suelos calcimórficos, y pequeños canales formados por arenas y gravillas de intraclastos (partículas de carbonato cálcico procedente de erosión). Los sedimentos se corresponden con los de una llanura aluvial surcada por ríos meandriiformes de poca longitud.

Centrándose en el Terciario, y concretamente en el Neógeno, se puede decir que los sedimentos de esta era evidencian un origen mesozoico carbonatado y otro paleozoico silíceo-carbonatado. Esto se deduce así por la presencia de cantos en los abanicos aluviales y fluviales. Las formaciones existentes son:

- Arenas y limos con concreciones carbonatadas, conglomerados polimícticos (cantos calcáreos y silíceos). Abarca prácticamente el total del término municipal y supone la completa totalidad del sustrato terciario. Se extiende desde la margen izquierda del río Cea (próximo al término municipal) hasta la zona más oriental del mapa empleado. Aunque los conglomerados son polimícticos, predominan las cuarcitas y las areniscas sobre los de calizas paleozoicas. También aparecen de forma poco frecuente cantos de cuarzo y liditas. Todos comparten su esfericidad y tamaños entre 3 y 8 cm de diámetro, por lo que se habla de gravas y cantos. La arena es de tamaño variable entre grueso y fino, y tiene colores ocreos o marrón rojizos. El espesor de los tramos de arena varía entre 2 y 8 metros. Los limos son arcillosos y masivos con colores ocreos o marrón rojizos, y fácilmente visibles en las formaciones de cárcavas. Excepcionalmente se observan limos gris-verdosos. La edad de esta zona se supone, debido a hallazgos cercanos, Langhiense (anteriormente llamada Astaraciense).

Haciendo referencia al Cuaternario, los sedimentos son de origen fluvial prácticamente en su totalidad, teniendo su mayor representación en las terrazas del río Sequillo. También hay depósitos importantes en llanuras aluviales, fondos de valle, abanicos y conos aluviales. Esta era se caracteriza por su régimen exorreico. Las formaciones existentes son:

- Cantos y gravas silíceas, gravas y nódulos calcáreos rodados y cuarcitas. Terrazas bajas. Pleistoceno-Holoceno. Situadas en la margen derecha del río Sequillo, constituidas mayoritariamente por arenas y gravas de intraclastos calcáreos y esporádicas cuarcitas. Su espesor es reducido, comprendido entre 1,5 y 2 metros. Se presentan como pequeños replanos desconectados y paralelos al cauce, con una altura de 12 a 15 metros respecto al fondo del valle.
- Arenas y gravas silíceas o calcáreas. Lecho actual, fondos de valle. Holoceno. Depósitos en valles de fondo plano y cursos estacionales (ríos Sequillo, Templarios y Valdejinate), formados por materiales fluviales y aportes de laderas.

En la Figura 1 se representa la geología de la zona y en la Figura 2 la leyenda correspondiente.

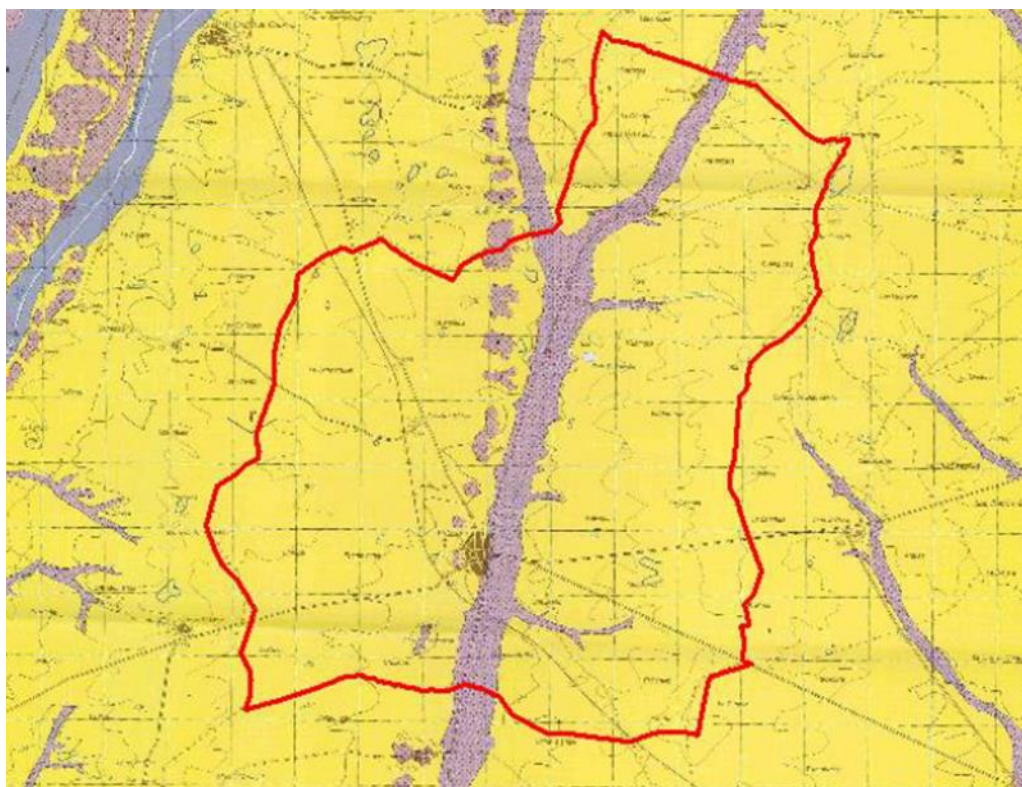


Figura 1. Geología del término municipal de Villada. Escala 1:50000. Hoja 234.

Fuente: IGME.

LEYENDA

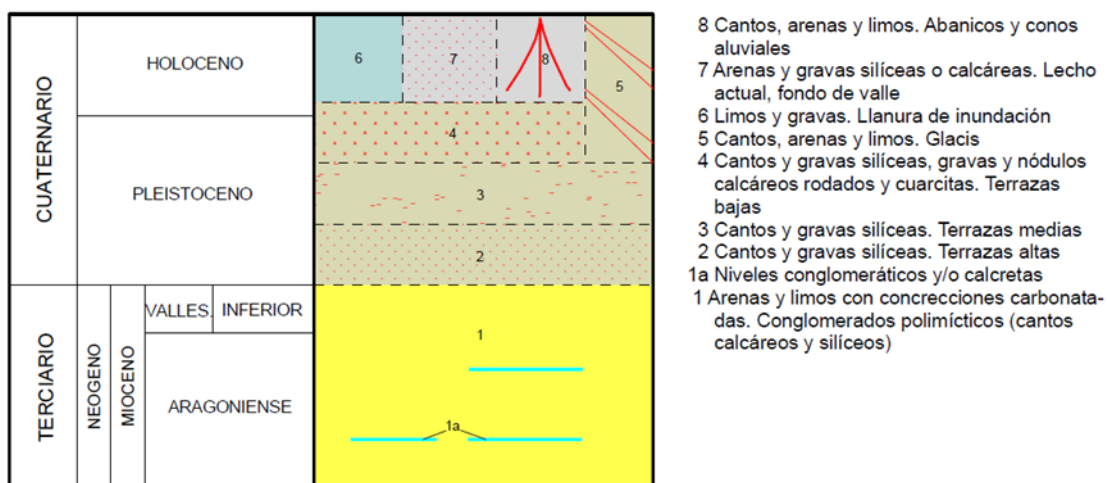


Figura 2. Leyenda.

Fuente: IGME.

3. Trabajos realizados

3.1. Calicata

En el área objeto de estudio, se han testificado dos calicatas excavadas previamente mediante retroexcavadora convencional, con el objetivo de reconocer los niveles del subsuelo de la parcela, así como la cota del nivel freático, si existiese, y el comportamiento de los materiales aflorados. En los materiales que conforman el sustrato de la parcela se procedió a la toma de una muestra representativa, a fin de caracterizarlo mediante la ejecución de ensayos de identificación en el laboratorio. La profundidad de las calicatas, la profundidad de la muestra y la referencia de la muestra se reflejan en la Tabla 1.

Tabla 1. Información de calicatas y muestra.

Nº calicata	Profundidad (m)	Muestra	
		Nº muestra	Prof. (m)
C – 1	2,70	MA – 1	1,50
C – 2	2,40	MA – 2	1,50

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: C = calicata; MA = Muestra Alterada.

El sustrato de la parcela objeto de estudio está constituido por un nivel de arcilla elevado con contenido variable de arena y/o limo, con zonas limoarcillosas y/o arenoarcillosas. Presenta tonalidades beige a ocres. Se ha llegado a cortar un

espesor de 2,70 m de este nivel sin que su muro haya sido detectado en ningún caso. Las paredes se mantienen perfectamente verticales.

En la Figura 3 se ilustra la ubicación dentro de la parcela de las dos calicatas llevadas a cabo.



Figura 3. Ubicación aproximada de las dos calicatas (en rojo) realizadas en la parcela objeto del estudio.

Fuente: Visor SIGPAC.

3.2. Ensayo de penetración dinámica

El equipo empleado para los ensayos de penetración dinámica es un penetrómetro automático. Tiene las siguientes características: golpeo automático de frecuencia uniforme, masa de la maza 63,4 kg y altura de caída 0,50 m. La puntaza es de tipo perdido de sección cuadrada 4 x 4 cm, con punta cónica a 90° y longitud prismática de 20 cm. El varillaje empleado es de 32 mm de diámetro con una masa de 6,2 kg/m. Se toma como N_{20} el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm, considerándose el rechazo a partir de 100 golpes/20 cm.

Las características de los ensayos de penetración dinámica, hasta rechazo, se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen de los ensayos de penetración dinámica.

Nº penetración	Profundidad de rechazo (m)	Cota del nivel freático (m)	Cota de la boca de penetración (m)
P - 1	-4,53	No se detecta	-0,17
P - 2	-6,98	No se detecta	-0,27
P - 3	-3,33	No se detecta	-0,28
P - 4	-7,10	No se detecta	-0,23
P - 5	-4,58	No se detecta	-0,19

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 4 se indican las ubicaciones, de forma aproximada, de los ensayos de penetración realizados en la parcela.



Figura 4. Ubicación aproximada de los cinco ensayos de penetración dinámica (en amarillo) realizados en la parcela objeto del estudio.

Fuente: Visor SIGPAC.

A continuación, se adjunta la representación gráfica de los resultados de los cinco ensayos de penetración dinámica con el nº de golpes cada 20 cm.

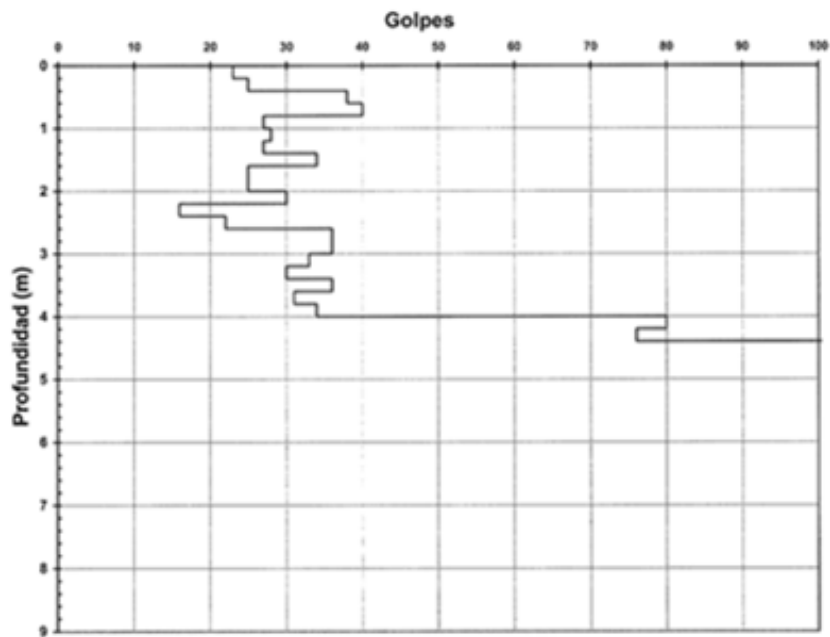


Figura 5. Resultados del ensayo P – 1.

Fuente: elaboración propia.

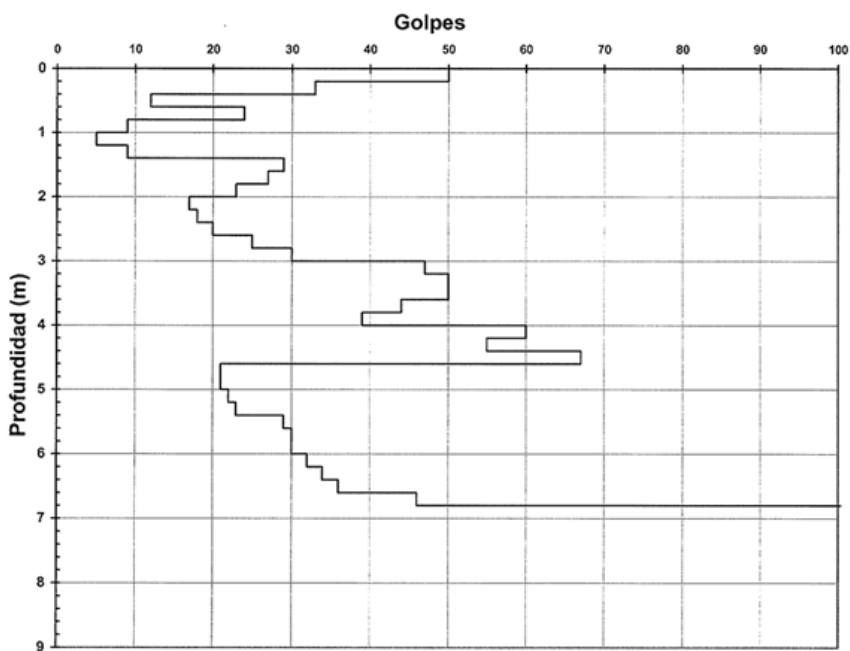


Figura 6. Resultados del ensayo P – 2.

Fuente: elaboración propia.



Figura 7. Resultados del ensayo P – 3.

Fuente: elaboración propia.

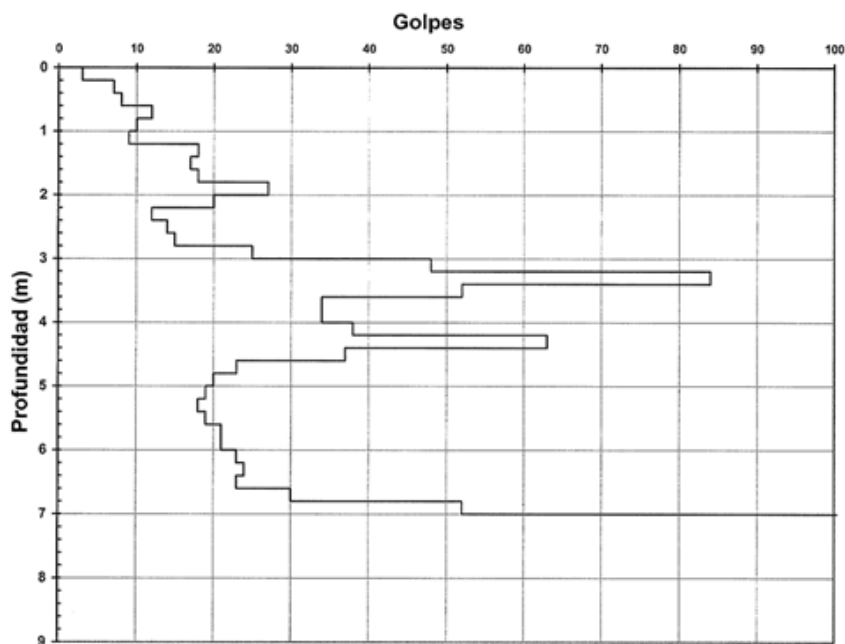


Figura 8. Resultados del ensayo P – 4.

Fuente: elaboración propia.

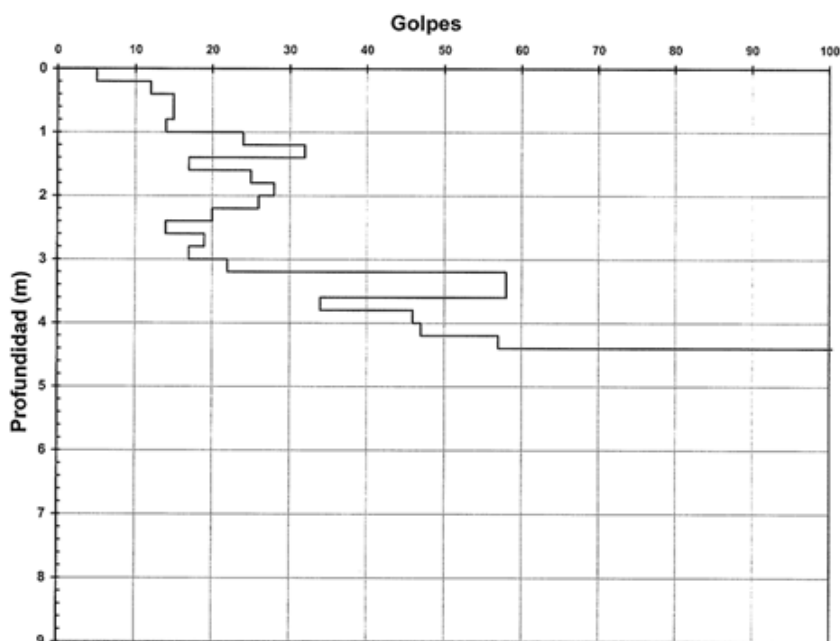


Figura 9. Resultados del ensayo P – 5.

Fuente: elaboración propia.

3.3. Sondeo a rotación con extracción de testigos

El equipo de sondeo utilizado está dotado de elementos para la rotación con recuperación continua de testigo, toma de muestras inalteradas y ensayos de penetración estándar según UNE 103800:92. Con este equipo se busca reconocer el terreno y recuperar muestras representativas del mismo.

En la Tabla 3 se indican datos sobre estos sondeos.

Tabla 3. Resumen de los sondeos a rotación.

Nº sondeo	Profundidad (m)	Cota del nivel freático (m)	Cota de la boca de penetración (m)
S – 1	-10,00	-8,30	-0,19
S – 2	-10,15	-9,10	-0,21

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 10 se ilustran de forma aproximada los puntos en que se han llevado a cabo los sondeos dentro de la parcela.



Figura 10. Ubicación aproximada de los dos sondeos (en blanco) realizados en la parcela objeto del estudio.

Fuente: Visor SIGPAC.

3.4. Puntos de reconocimiento

En la Tabla 4 se indican las coordenadas UTM de los diferentes puntos de reconocimiento del estudio.

Tabla 4. Coordenadas UTM de los puntos de reconocimiento (datum: ETRS89).

Ensayo	Punto	Huso	Coord. X	Coord. Y
Calicata	C - 1	30	342585,08	4685597,08
	C - 2	30	342580,21	4685517,86
Penetración	P - 1	30	342614,73	4685636,97
	P - 2	30	342565,68	4685615,15
	P - 3	30	342610,52	4685587,26
	P - 4	30	342573,72	4685563,84
	P - 5	30	342544,37	4685537,17
Sondeo	S - 1	30	342631,63	4685621,16
	S - 2	30	342558,63	4685561,53

Fuente: elaboración propia.

4. Ensayos de laboratorio

A partir de las muestras obtenidas en los diferentes trabajos de campo (calicatas, sondeos...) se procede a la programación y realización de ensayos de laboratorio, con el objeto de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo tras obtener información de sus características químicas, granulométricas y/o mecánicas.

Las muestras alteradas de la calicata permiten clasificar estos suelos como ML, es decir, limo arcilloso, de plasticidad baja, con una fracción arenosa en torno al 20 – 30%. Se han obtenido los resultados de la Tabla 5 en los ensayos de laboratorio.

Tabla 5. Resultados de los ensayos de laboratorio.

Muestra	Granulometría				Límites de Atterberg			SO ₄ (%)	Hum. (%)	Clasif. S.U.C.S.
	Bolos (%)	Gravas (%)	Arenas (%)	Finos (%)	LL	LP	IP			
MA – 1	0,0	1,1	22,8	76,1	31,3	17,7	13,6	0,0	13,37	ML
MA – 2	0,0	2,7	30,9	66,4	21,4	12,5	8,9	0,0	11,0	ML

Fuente: elaboración propia.

Legenda: Bolos = granos > 63 mm; Gravas = granos entre 2 y 63 mm; Arenas = granos entre 0,08 y 2 mm; Finos = granos < 0,08 mm; LL = límite líquido; LP = límite plástico; IP = índice de plasticidad; MA = Muestra Alterada; Hum. = humedad; Clasif. = clasificación.

En los sondeos se toman muestras de agua para proceder a su análisis químico por la posible influencia en la agresividad del terreno, aunque no existe peligro de que afecte de forma directa a la edificación.

En las Tablas 6 y 7 se indican los niveles de exposición según el nivel de presencia de varias sustancias: débil (Q_a), medio (Q_b) o fuerte (Q_c).

Tabla 6. Análisis químico de la muestra MS – 1.

Parámetro	Resultado	Tipo de exposición		
		Q _a	Q _b	Q _c
pH, UNE 83.952 (upH)	7,5	6,5 – 5,5	5,5 – 4,5	< 4,5
Ión NH ₄ ⁺ , UNE 83.954 (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,36	15 – 30	30 – 60	> 60
Ión Mg ²⁺ , UNE 83.955 (mg Mg ²⁺ /l)	9	300 – 1000	1000 – 3000	> 3000
Ión SO ₄ ²⁻ , UNE 83.956 (mg SO ₄ ²⁻ /l)	52	200 – 600	600 – 3000	> 3000
Residuo seco, UNE 83.957 (mg/l)	339	75 – 150	50 – 75	< 50
Ión Cl ⁻ , UNE 7178:60 (g/l)	< 0,1	≤ 1 g/l en H.P. o ≤ 3 g/l en H.A. o H.M.		

Fuente: elaboración propia.

Legenda: HP = hormigón pretensado; HA = hormigón armado; HM = hormigón en masa.

Tabla 7. Análisis químico de la muestra MS – 2.

Parámetro	Resultado	Tipo de exposición		
		Q _a	Q _b	Q _c
pH, UNE 83.952 (upH)	7,6	6,5 – 5,5	5,5 – 4,5	< 4,5
Ión NH ₄ ⁺ , UNE 83.954 (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,14	15 – 30	30 – 60	> 60
Ión Mg ²⁺ , UNE 83.955 (mg Mg ²⁺ /l)	10	300 – 1000	1000 – 3000	> 3000
Ión SO ₄ ²⁻ , UNE 83.956 (mg SO ₄ ²⁻ /l)	41	200 – 600	600 – 3000	> 3000
Residuo seco, UNE 83.957 (mg/l)	303	75 – 150	50 – 75	< 50
Ión Cl ⁻ , UNE 7178:60 (g/l)	< 0,1	≤ 1 g/l en H.P. o ≤ 3 g/l en H.A. o H.M.		

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: HP = hormigón pretensado; HA = hormigón armado; HM = hormigón en masa.

5. Descripción geotécnica del terreno

5.1. Perfil geológico – geotécnico

Tras los sondeos, se han podido reconocer cada una de las capas del perfil litológico en los dos puntos de reconocimiento. En ellos, se extraen muestras inalteradas a partir de las cuales se deducen los perfiles.

Se diferencian en primer lugar materiales cuaternarios, que concuerdan con los reconocimientos geológicos.

- Capa A. Suelo vegetal.

Es la capa más superficial del perfil litológico y está formada por arenas y arcillas de color marrón oscuro, presentando restos de raíces y de forma puntual algunas gravas. Se extiende desde la cota 0 a -0,30 m. No es una capa adecuada para la cimentación debido a las características de los materiales.

- Capa B. Suelo aluvial.

En este nivel aparece una extensa capa de arcillas limosas, de colores ocres claros y con una consistencia firme. Se corresponde con la capa de la cual se toman muestras en la calicata y, por lo tanto, con los análisis de la Tabla 5. Se extiende desde la cota -0,30 hasta la cota -3,40 m, aproximadamente, en ambos sondeos. Según Casagrande se corresponden con el tipo ML. Atendiendo a los límites de Atterberg, se

deduce que es un material de baja plasticidad. No es agresivo al hormigón, puesto que no se ha detectado presencia de sulfatos, o estos son inferiores al 0,10%. La acidez de Baumann – Gully es de un 8,4 ml/kg, por lo que se corrobora la anterior información. Se obtienen entre 17 y 60 golpes, con una media de 27. Es un material apto para cimentar.

- Capa C. Suelo granular.

Posteriormente, aparecen unos cantos silíceos cuyo tamaño máximo no se puede determinar en los sondeos, aunque es de al menos 10 cm, y unas gravas arenosas algo calcáreas. Su profundidad se prolonga desde -3,40 hasta -5,00 m. Se clasifican de acuerdo con los criterios de Casagrande como GW-GM o GP-GM. Las muestras ensayadas han determinado un contenido en gravas entre el 57 y el 70 %. El contenido de finos se encuentra entre el 7 y el 9 %. Estos finos son no plásticos. Son cantos algo calcáreos con un porcentaje de carbonato cálcico que se encuentra entre el 1 y el 13 %. No es agresivo al hormigón (no se detectan sulfatos y la acidez de Baumann – Gully es inferior a 20 ml/kg). Es un material de buena capacidad portante. En los ensayos de penetración dinámica realizados, los golpes se han situado entre 20 y 70, con un promedio global de 45. Por lo tanto, también es un material apto para cimentar en él, siempre y cuando las necesidades estructurales no sean muy exigentes.

- Capa D. Suelos residuales.

El suelo residual es una capa producto de la descomposición de un posible sustrato rocoso, generalmente por proceso de meteorización. Su color es anaranjado y está conformado por arcillas y limos. Se ubica entre la cota -5,00 y -6,30 m. No es agresivo al hormigón (no se detectan sulfatos y la acidez de Baumann – Gully es inferior a 20 ml/kg). Su capacidad portante es algo inferior a las anteriores, oscilando entre 20 y 27 golpes en el ensayo, siendo la media 24.

A continuación, se encuentra otra capa más de materiales del sustrato terciario pertenecientes a la época del Mioceno, constituidas principalmente por finos, como limos o arcillas.

- Capa E. Sustrato terciario.

Se trata de unas arcillas calcáreas algo margosas de plasticidad media. Engloban desde la cota -6,30 m hasta el final del sondeo. Se han clasificado en todos los casos como CL de acuerdo a los criterios de Casagrande. El contenido de finos es variable y oscila entre el 52 y el 90%. No es agresivo al hormigón (no se detectan sulfatos y la acidez de Baumann – Gully es inferior a 20 ml/kg). Es un material estructuralmente competente, obteniéndose unos resultados comprendidos entre 29 y 100 golpes (rechazo), siendo la media de 55 golpes.

5.2. Excavabilidad y estabilidad del terreno

El terreno natural que se va a encontrar durante la ejecución de la obra presenta una dificultad baja de excavación, es decir, que es excavable por medios habituales. Por tanto, la excavación se podrá realizar con una máquina retroexcavadora convencional provista de cazo.

De cara a una excavación a mediano-largo plazo, la capa es medianamente estable. Por tanto, a los taludes se les podrá dotar de una inclinación 2H:1V. No obstante, las paredes de las excavaciones se pueden modificar por la acción del agua de precipitación, adquiriendo un estado pastoso que pueda producir desprendimientos instantáneos. Por este motivo, puede ser necesario establecer protección mediante láminas de plástico en los taludes perimetrales con el objetivo de evitar la acción de la lluvia.

5.3. Expansividad

Estos suelos presentan una fracción granular en torno al 20-30%, con una plasticidad baja (con límite líquido aproximadamente del 26% e índice de plasticidad alrededor de un 11%). Estos aspectos, y el contenido en carbonatos que favorece la rigidez del suelo, hacen previsible que el terreno no sufra fenómenos de hinchamiento.

5.4. Nivel freático

En los sondeos realizados se ha encontrado el nivel freático. Este nivel de agua se encuentra a partir de la profundidad de -8,30 m respecto a la cota de la boca de la penetración en uno de ellos y a partir de -9,10 m en otro. El nivel freático puede experimentar oscilaciones debidas a la época del año y el régimen de lluvias que le afecte.

Debido a la profundidad del nivel freático es muy probable que las obras de construcción de la nave ganadera no se vean afectadas y, por lo tanto, no sea necesario tomar medidas especiales.

5.5. Agresividad del terreno

No se ha detectado presencia de sulfatos en la muestra analizada del terreno, por lo que estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón. No precisa el uso de hormigones especiales.

5.6. Sismicidad

Atendiendo al RD 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), la localidad de Villada se encuentra situada dentro de la zona de peligrosidad sísmica baja ($a_b < 0,04g$). En la Figura 11 se ilustran las zonas.



Figura 11. Mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02.

Fuente: NCSE-02.

La nave proyectada es una construcción de “importancia moderada”, es decir, “aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros”.

La norma no es de aplicación en este caso. No se requieren medidas especiales en la estructura de la edificación contra acciones sísmicas.

6. Informe de cimentación

En principio, con la información geológica-geotécnica recogida en las prospecciones realizadas, y a partir de los resultados de los ensayos de penetración dinámica realizados se estima que es posible una cimentación directa superficial que se apoye en la capa B, suelo aluvial, de arcillas limosas.

Esta cimentación estaría formada por zapatas aisladas de hormigón armado o en masa, cuya base esté situada entre 0,50 y 1,80 m de profundidad respecto a la rasante actual del terreno, recomendando no superar la presión vertical máxima admisible de $0,2 \text{ N/mm}^2$ (200 kPa).

El asiento estimado (20,0 mm) se encuentra por debajo de los 25,4 mm, que es el valor máximo admisible recogido en el Documento Básico SE-C del Código Técnico de la Edificación, y por tanto, se estima que los asientos que se produzcan con las tensiones calculadas se encuentran dentro de los límites admisibles para la estructura.

Es importante comentar que la presión para la cual se alcanza el agotamiento de la resistencia del terreno y el hundimiento del mismo es función de: su resistencia a esfuerzo cortante, de las dimensiones de la cimentación, de la profundidad a que está situada y del peso específico del suelo.

Los terrenos de naturaleza arcillo-limosa como los del subsuelo de la parcela tienden a degradarse con facilidad si son sometidos durante largos periodos de tiempo a inclemencias meteorológicas, por lo que se recomienda proceder a un rápido hormigonado de la cimentación una vez se haya abierto la excavación.

Debe considerarse que las labores realizadas en el estudio son reconocimientos puntuales, por lo que en la correlación entre los mismos existe un cierto grado de extrapolación, solo válido si se confirma al abrir las excavaciones para ejecutar la cimentación.

En Palencia, septiembre de 2020



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumnos del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO VII

GENERALIDADES DE LAS OBRAS	1
1. Características generales del proyecto	1
1.1. Emplazamiento y acceso de la obra	1
1.2. Descripción de las dependencias	1
2. Características constructivas y de diseño de la obra.....	3
2.1. Movimiento de tierras	3
2.2. Cimentación.....	4
2.3. Estructura	5
2.4. Cubierta.....	5
2.5. Cerramientos.....	6
2.6. Solera	6
2.7. Albañilería	7
2.8. Carpintería y cerrajería.....	8
2.9. Urbanización.....	9
CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	1
1. Generalidades del cálculo estructural	1
2. Datos generales de la estructura.....	2
2.1. Características de la estructura	2
2.2. Características de la cimentación.....	2
2.3. Hipótesis de carga.....	3
2.4. Combinación de hipótesis	3
2.5. Esquema de la estructura.....	4
3. Nudos.....	5
3.1. Características de los nudos	5
3.1.1. Coordenadas de los nudos	5
3.1.2. Imperfecciones de los nudos.....	5
3.2. Desplazamientos de los nudos.....	6
4. Barras.....	35
4.1. Características de las barras	35
4.1.1. Identificación de las barras.....	35
4.1.2. Tamaño de las barras	36
4.1.3. Notaciones de las barras de acero.....	37

4.2. Cargas en barras.....	39
4.3. Fuerzas en los extremos de las barras.....	42
4.4. Reacciones en los apoyos.....	67
4.5. Comprobación de las barras.....	69
5. Correas	115
6. Placas de anclaje	116
7. Zapatas	120
INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES	1
1. Fontanería.....	1
1.1. Descripción de la instalación de fontanería	1
1.2. Necesidades de suministro de agua.....	3
1.3. Necesidades de presión de agua	3
1.4. Necesidades de caudal de agua	4
1.5. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de fontanería	9
1.5.1. Tuberías de agua fría	9
1.5.2. Tuberías de ACS.....	13
1.5.3. Equipo de bombeo	14
1.5.4. Depósito de agua	16
1.5.5. Grupo de presión	16
2. Saneamiento.....	19
2.1. Descripción de la red de saneamiento	19
2.2. Necesidades de evacuación de aguas pluviales	20
2.3. Necesidades de evacuación de aguas residuales.....	20
2.4. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de saneamiento.....	21
2.4.1. Red de evacuación de aguas pluviales	21
2.4.2. Red de evacuación de aguas residuales.....	22
2.4.3. Estación depuradora particular	23
3. Suministro de pienso.....	24
3.1. Descripción de la instalación de suministro de pienso	24
3.2. Necesidades de suministro de pienso	24
3.3. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de suministro de pienso ..	25
3.3.1. Silos de pienso.....	25
3.3.2. Sistemas de distribución de pienso.....	26
4. Ventilación.....	26
4.1. Descripción de la instalación de ventilación	26
4.2. Necesidades de renovación del aire.....	27

4.3.	Cálculo y dimensionamiento de la instalación de ventilación	27
4.3.1.	Ventiladores de extracción	28
4.3.2.	Entradas de aire	28
5.	Calefacción.....	29
5.1.	Descripción del sistema de calefacción	29
5.2.	Necesidades de temperatura y potencia de la caldera	30
5.3.	Cálculo y dimensionamiento de la instalación de calefacción	31
5.3.1.	Caldera de biomasa	31
5.3.2.	Circuito de calefacción y colectores	31
5.3.3.	Depósito de inercia.....	32
5.3.4.	Vaso de expansión.....	32
5.3.5.	Silo de pellets de biomasa	33
6.	Refrigeración.....	34
6.1.	Descripción de la instalación de refrigeración	34
6.2.	Cálculo y dimensionamiento de la instalación de refrigeración	34
6.2.1.	Paneles evaporativos	35
6.2.2.	Distribución del agua.....	35
6.2.3.	Depósito de agua	35
7.	Iluminación	36
7.1.	Descripción de la instalación de iluminación	36
7.2.	Necesidades de intensidad lumínica	36
7.3.	Cálculo y dimensionamiento de la instalación de iluminación	37
7.3.1.	Alumbrado interior	37
7.3.2.	Alumbrado exterior	38
7.3.3.	Alumbrado de emergencia	38
8.	Estercolero	39
8.1.	Descripción del estercolero	39
8.2.	Cantidad de estiércol almacenado	39
8.3.	Cálculo y dimensionamiento del estercolero	39
9.	Instalación fotovoltaica	40
9.1.	Descripción de la instalación fotovoltaica	40
9.2.	Necesidades de potencia	41
9.3.	Necesidades energéticas	41
9.4.	Irradiación.....	42
9.5.	Cálculo y dimensionamiento de la instalación fotovoltaica	42
9.5.1.	Módulos solares	42

9.5.2. Acumuladores	43
9.5.3. Regulador de carga.....	45
9.5.4. Inversor – cargador	46
10. Instalación eléctrica.....	46
10.1. Descripción de la instalación eléctrica.....	46
10.2. Requerimientos de potencia.....	49
10.3. Intensidad de corriente	51
10.4. Cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica.....	54
10.4.1. Instalación de enlace	55
10.4.2. Cuadros de distribución	59
10.4.3. Circuitos, conductores y cables	65
10.4.4. Protección contra los contactos directos e indirectos	73
10.4.5. Protección contra sobrecorrientes	76
10.4.6. Grupo electrógeno	78

GENERALIDADES DE LAS OBRAS

1. Características generales del proyecto

El proyecto en cuestión consiste en la ejecución una granja avícola dedicada a la cría y engorde de pavos en régimen intensivo para producción de carne, con capacidad aproximada para 15500 pavos por ciclo. Las dimensiones de la planta de la nave de la granja son, aproximadamente, de 135 x 18 m, correspondiéndose con una superficie de 2430 m², de los cuales 2160 m² se corresponden con la zona de alojamiento de los animales y 270 m² con la zona dedicada a gestión y manejo de la explotación y sus instalaciones: almacén, sala de control, cuarto de calderas, cuarto de tratamiento del agua, sala de la instalación fotovoltaica, aseo – vestuario y oficina. La altura a la cumbre es de 4,30 m, de 2,25 m al alero y de 2,50 m de altura de pared, con una pendiente del 20% de la cubierta, a dos aguas. La ubicación de la nave dentro de la parcela deja abierta la posibilidad de realizar futuras ampliaciones de la explotación, y las características constructivas permiten llevar a cabo un cambio de especie avícola a explotar, de ser necesaria esta decisión durante el desarrollo de la actividad productiva.

1.1. Emplazamiento y acceso de la obra

El emplazamiento del proyecto se corresponde con la parcela 57 del polígono catastral 703, en el término municipal de Villada (Palencia). La superficie de la parcela es de 2,9549 ha, con una pendiente media del 3,40%, aunque más de la mitad de la parcela presenta una topografía completamente llana, estando la zona de pendiente muy localizada en la zona Norte y Noroeste de la parcela. Se establece un único acceso a las obras, a través del camino que une las localidades de Villemar y Villalcón, que a su vez parte de la carretera P-973 de Villada a Terradillos de los Templarios.

1.2. Descripción de las dependencias

La nave se divide en diferentes dependencias que, a su vez, se pueden clasificar en dos zonas o sectores distintos según su uso previsto y las condiciones ambientales exigidas.

Una de las zonas se corresponde con el alojamiento de los animales, siendo una única dependencia de dimensiones útiles de 120 x 18 m (2160 m²). Se considera una densidad media de 7,2 pavos/m², por lo que puede albergar algo más de 15500 pavos, separados por sexos y a diferentes densidades (9 pavos/m² en un 40% de la superficie y 6 pavos/m² en un 60% de la superficie, aproximadamente). Esta zona debe asegurar unas condiciones idóneas para los animales, asegurando que los diferentes factores ambientales se encuentran en los rangos óptimos para su desarrollo y crecimiento, de forma que se promueva el bienestar de los animales y, en consecuencia, su rendimiento productivo.

La otra zona de la nave se dedica a la gestión y al manejo de las instalaciones, estableciéndose diferentes dependencias:

- Almacén

La zona de almacén se destina al almacenaje temporal de maquinaria, equipamiento ganadero de la explotación y otros materiales, generalmente voluminosos. Cuenta con una superficie de 117,00 m² (15,00 × 7,80 m).

- Sala de control

La sala de control cuenta con el Cuadro de Mando y Protección de la instalación eléctrica y el contador del consumo eléctrico. Además, dispone de los mandos de control y regulación manual de las instalaciones, y una computadora automática que, a través de un software y parámetros preestablecidos, controla estas instalaciones de forma automática. También se dedica al almacenamiento de material de manejo del ganado de pequeño tamaño o especialmente sensible. Tiene una superficie de 13,50 m² (5,00 × 2,70 m).

- Cuarto de calderas

El cuarto de calderas alberga el equipamiento necesario para la instalación de calefacción por suelo radiante de la explotación: la caldera de biomasa, el vaso de expansión, el depósito de inercia y el grupo de presión. Además, se alberga en este cuarto el grupo electrógeno de emergencia. Tanto la caldera como el grupo electrógeno cuentan con salida de humos al exterior. Tiene ventilación para evitar posibles acumulaciones de gases y para extraer el calor irradiado por ambos sistemas. Tiene una superficie de 51,00 m² (10,00 × 5,10 m).

- Cuarto de tratamiento del agua

El cuarto de tratamiento del agua recoge los dispositivos necesarios para adecuar las características del agua a las requeridas por los animales y a las exigidas para consumo humano. Para ello cuenta con un equipo de cloración del agua y con un equipo medicador que, en el ramal de los bebederos de las aves, permite incorporar vacunas o medicamentos en el agua de bebida de los animales. Además, se encuentra en esta ubicación el grupo de presión de la nave, que permite aportar la presión necesaria al agua que sale del depósito de almacenamiento situado en el exterior. Su superficie de 25,50 m² (5,00 × 5,10 m)

- Sala de la instalación fotovoltaica

La sala de la instalación fotovoltaica recoge los dispositivos necesarios para la acumulación y la utilización de la energía producida por los paneles fotovoltaicos, de tal forma que la instalación sea autónoma y autosuficiente. Entre estos dispositivos se encuentran: baterías o

acumuladores, reguladores de corriente e inversores – cargadores. Cuenta con una superficie de 19,50 m² (5,00 × 3,90 m).

- Aseo – vestuario

El aseo – vestuario se divide en dos cuartos (uno “de zona limpia” y otro de “zona sucia”), equipados ambos para su utilización como aseo y como vestuario, con los elementos sanitarios necesarios y con armario y banco para el cambio de indumentaria. La superficie de cada uno de los cuartos es de 6,00 m² (2,50 × 2,40 m).

- Oficina

La oficina es para uso administrativo de la explotación, además de servir de “sala de estar”, destinándose también a recepción de visitas, reuniones, registros, etc. Tiene una superficie de 19,50 m² (5,00 × 3,90 m).

- Pasillo

Se dispone un pasillo de acceso directo a la oficina, a la sala de la instalación fotovoltaica y a los aseos – vestuarios. Cuenta con una superficie de 12,00 m² (10,00 × 1,20 m).

2. Características constructivas y de diseño de la obra

A continuación, se determinan las características constructivas y de diseño de la obra en cuestión para las principales fases de la construcción. De esta forma, se someten posteriormente a cálculo, comprobando o estableciendo sus dimensiones y prestaciones.

2.1. Movimiento de tierras

Las primeras actuaciones de las obras se orientan al acondicionamiento del terreno en varias fases. La primera de ellas consiste en realizar un desbroce del terreno, procediendo a la remoción y retirada de la capa superficial (al menos 15 cm) de tierra vegetal. De este modo se retiran pequeñas plantas, broza, maleza u otros materiales dispuestos superficialmente. A continuación, se prosigue con una escarificación, drenaje, nivelación, y compactación del terreno, hasta conseguir un asiento de condiciones idóneas para la ejecución.

Se prosigue con la excavación, siendo necesaria la apertura de 60 huecos en el terreno, de los cuales 52 son de iguales dimensiones para ejecutar las zapatas de los pórticos “tipo” y los otros 8 varían, correspondiéndose con las zapatas de los pórticos hastiales. Las dimensiones de los huecos excavados se ajustarán a las dimensiones establecidas de las zapatas, siendo previamente marcadas en el replanteo de la obra. Estas dimensiones se especifican en el siguiente apartado de

“Cimentación”. De igual manera, se procede a excavar las zanjas de las diferentes instalaciones, de dimensiones variables según las instalaciones y el recorrido que discurren, especificadas en el documento “Mediciones” y en base a las representaciones de los planos; y el hueco para la fosa séptica donde se vierten las aguas residuales, con unas dimensiones del hueco de 1,80 x 2,25 x 2,25 m, alto x ancho x largo.

La última tarea de movimiento de tierras, realizada tras colocar la estructura y los elementos correspondientes de cada hueco excavado, consiste en el relleno de los huecos y la compactación de estos rellenos, preparando así la superficie de asiento. Posteriormente, se realizan los encachados con zahorras o gravas en zonas donde posteriormente se va a ejecutar pavimento o solera.

2.2. Cimentación

Los pórticos se levantarán sobre zapatas aisladas superficiales de hormigón en masa HM-25/B/20/I, con pernos de anclaje de acero B 500 S, y placas y cartelas de acero S275JR. En la base de la zapata, se ejecuta un ligero armado de reparto de carga y de reducción de los efectos de la fisuración, tal y como se recoge en la EHE-08, Título 6º de “Elementos estructurales”, artículo 52º de “Elementos estructurales de hormigón en masa”, y de acuerdo con las especificaciones del programa de cálculo de la estructura “Metalpla XE8”. Las dimensiones de las zapatas, pernos de anclaje, placas base y cartelas se calculan en el apartado 7 “Zapatas” del bloque de “Cálculos estructurales”, siendo:

- En los pórticos “tipo”: zapatas de 1,20 x 2,60 x 2,60 m (alto x ancho x largo), pernos de anclaje de 330 x 20 mm (longitud x diámetro), placas de 35 x 430 x 440 mm (espesor x ancho x largo) y cartelas de 15 x 200 x 440 mm (espesor x alto x largo).
- En los pilares intermedios de los pórticos hastiales: zapatas de 0,60 x 1,70 x 1,70 m (alto x ancho x largo), pernos de anclaje de 150 x 20 mm (longitud x diámetro), placas de 17 x 330 x 390 mm (espesor x ancho x largo) y cartelas de 8 x 100 x 390 mm (espesor x alto x largo).
- En los pilares extremos de los pórticos hastiales: zapatas de 0,40 x 1,30 x 1,30 m (alto x ancho x largo), pernos de anclaje de 150 x 20 mm (longitud x diámetro), placas de 15 x 320 x 310 m (espesor x ancho x largo) y cartelas de 8 x 100 x 320 m (espesor x alto x largo).

De forma previa, se vierte hormigón de limpieza HL-150/B/20 para corregir las irregularidades del terreno y nivelar el asiento de la zapata.

2.3. Estructura

La estructura de la nave será construida mediante pórticos empotrados y correas de acero laminado S275JR. Las dimensiones de los diferentes elementos estructurales de acero se calculan en el apartado 4 "Barras" del bloque de "Cálculos estructurales". Los pórticos están constituidos por pilares HEA 100, HEA 120 y HEA 220 (de pilares extremos de pórtico hastial, pilares intermedios de pórtico hastial y pilares de pórtico "tipo", respectivamente), y dinteles IPE 140 e IPE 270 (de dinteles de pórtico hastial y dinteles de pórtico "tipo", respectivamente).

Se disponen los pilares sobre las placas de anclaje de las zapatas, y sujetos por cartelas. Apoyados en los pilares, se colocan los dinteles, con cartelas de refuerzo "tipo cuchillo" en su unión con el pilar únicamente en los pórticos "tipo". La distancia entre los ejes de los pilares de pórticos consecutivos es de 5 m. Sobre los dinteles, se disponen las correas IPE 120, calculadas en el apartado 5 "Correas" del bloque de "Cálculos estructurales", distribuyendo la carga de la cubierta sobre los pórticos y uniendo estos entre sí, con una distancia de 1,50 m entre correas. De forma adicional, se proyectan aleros, acoplados a los dinteles dando continuidad a la cubierta, siendo IPE 80 en el pórtico hastial e IPE 100 en el pórtico "tipo".

El pórtico hastial queda unido al pórtico "tipo" mediante montantes y diagonales. Se disponen cinco montantes IPE, siendo los dos extremos y el de la cumbrera IPE 80, y los dos intermedios IPE 180. En lo referente a las diagonales, se disponen seis arriostramientos, cuatro en la cubierta y dos en los laterales, con redondos macizos de 14 mm de diámetro en todos ellos, menos en los dos arriostramientos de los extremos de la cubierta, donde son de 22 mm de diámetro.

En todos los elementos estructurales se aportan dos manos de minio electrolítico.

2.4. Cubierta

La cubierta está formada por panel tipo sándwich, de 60 mm de espesor y 1.000 mm de anchura, con núcleo de poliuretano de alta densidad y paredes de chapa prelacada de 0,5 mm. Los paneles se atornillan directamente a las correas, mediante tornillos autorroscantes con arandela y protección plástica de sellado. Los paneles contarán con greca de solape lateral. Los solapes superiores se realizan con una longitud de 200 mm.

Inmediatamente bajo los dinteles de los pórticos, y únicamente en la zona de alojamiento de los animales, se dispone un falso techo de panel sándwich de 10 mm de espesor y 1.000 mm de anchura, con núcleo de poliuretano de alta densidad y paredes de chapa prelacada de 0,5 mm. Para la sujeción del falso techo se coloca una ligera estructura, sujeta a dinteles y correas.

2.5. Cerramientos

Los cerramientos exteriores se ejecutan en su totalidad en panel tipo sándwich, de 60 mm de espesor y 1000 mm de anchura, con núcleo de poliuretano de alta densidad y paredes de chapa prelacada de 0,5 mm. La disposición de los paneles se proyecta de forma que los pilares queden expuestos en el exterior de la nave, es decir, que queda colocado de forma contigua al ala interior del pilar. Para su colocación se dispone una ligera estructura de perfiles de aluminio, a modo de marco en la parte superior e inferior de los vanos.

Las fachadas, de igual manera, se ejecutan en este mismo tipo de panel, con una ligera estructura de perfiles de aluminio para su colocación, englobando la totalidad del pórtico y tapando también los aleros hasta la cornisa. También se ejecuta la partición entre la zona de gestión y manejo y la zona de alojamiento de los animales, con el mismo material.

2.6. Solera

La solera interior de la nave está condicionada, en la parte correspondiente al alojamiento de los animales, por el sistema de calefacción por suelo radiante. En primer lugar, se dispone un enchachado de gravas compactado, de 10 cm, que evite el ascenso capilar del agua. Sobre la base compactada, se dispone una lámina plástica de polietileno y una capa de material aislante reflexivo, que evite la penetración de humedad y, a su vez, la pérdida de calor “hacia abajo” del sistema de calefacción. Se ejecuta una solera de hormigón armado HA-30/F/20/IIa+Qa con aditivo fluidificante, de 15 cm de espesor, con armadura de reparto de carga ejecutada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T, a 5 cm de la superficie de la solera. Las tuberías de los circuitos de suelo radiante, de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno y capa de protección, se disponen según la distribución establecida en el apartado 5 “Calefacción” del bloque de “Ingeniería de las instalaciones” y en los planos del proyecto, atadas a la malla electrosoldada mediante bridas especiales para este uso, inmediatamente por encima de esta, próximas a la superficie de la solera. De forma perimetral, y a modo de encofrado perdido, se disponen zócalos de hormigón armado prefabricados, de 35 x 4000 x 350 cm (espesor x longitud x altura), adosados al cerramiento exterior, a modo de protección. El extendido y vibrado del hormigón se realiza de forma manual, mediante el empleo de regla vibrante, y el acabado superficial se realiza con fratasadora mecánica.

En el resto de la nave, se ejecuta la solera de igual manera, pero exenta de tuberías de suelo radiante y en ausencia de zócalo perimetral de protección, y empleando un hormigón convencional HA-25/B/20/IIa, puesto que no se va a exponer a agente corrosivos ni precisa de consistencia fluida ni la incorporación de aditivos fluidificantes. Sobre la base de gravas compactadas y previo al montaje del armado, se dispone una lámina de polietileno. En la zona de oficina, sala de control, sala de la instalación fotovoltaica, aseos – vestuarios y pasillo, no se realiza el acabado superficial con fratasadora mecánica, puesto que se solará posteriormente.

En la zona de trasiego de vehículos de la explotación se realiza solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor (aumentando a 20 cm en la zona de depósitos y silos), sobre encachado de gravas compactado de 20 cm y lámina de polietileno, con armadura de reparto de carga ejecutada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T, a 5 cm de la superficie de la solera.

En el estercolero se ejecuta también una solera de hormigón armado HA-30/B/20/IIa+Qa de 15 cm de espesor sobre encachado de gravas compactado de 20 cm, con armadura de reparto de carga ejecutada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T, a 5 cm de la superficie de la solera. Se dispone una lámina de polietileno sobre el encachado. Debe asegurarse la estanqueidad e impermeabilidad de la solera, evitando la posible percolación de vertidos o lixiviados producidos por la lluvia.

En el perímetro de la nave y en las instalaciones complementarias (contenedor de cadáveres, pozo, etc.) se ejecuta una solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor, prevista para el paso peatonal, exclusivamente, sobre terreno compactado y lámina de polietileno.

2.7. Albañilería

La tabiquería interior de la zona de gestión y manejo de la explotación se ejecuta en ladrillo cerámico hueco, de dimensiones 24,0 x 11,5 x 9,0 cm (soga x tizón x grueso), con juntas enrasadas, en aparejo "a sogas", empleando CEM II/B-L 32,5 R y arena de cantera de dosificación 1:6. Se eleva la tabiquería hasta la cubierta en sala de calderas, sala de tratamiento de agua y almacén. En el resto, hasta una altura de 2,15 m. Se realiza enfoscado de cemento en toda la tabiquería y enlucido de yeso en oficina, pasillo, sala de control y sala de instalación fotovoltaica, sobre el que aplica pintura plástica lisa. En los aseos – vestuarios, se realizará alicatado con azulejo liso blanco sobre la fábrica de ladrillo, con mortero de cemento.

El pavimento de oficina, sala de control, sala de la instalación fotovoltaica, aseos – vestuarios y pasillo se ejecuta con baldosa cerámica lisa antideslizante, recibida con adhesivo cementoso C1 de interiores y rejuntadas con mortero, y con rodapié de 8 cm. En la sala de calderas y la sala de tratamiento de aguas se aplica pintura epoxi sobre la solera, para aportar una superficie antideslizante, impermeable y de limpieza sencilla.

En la oficina, la sala de control, la sala de la instalación fotovoltaica, los aseos – vestuarios y el pasillo, se ejecuta un falso techo registrable de placas de escayola cuadradas de 60,0 cm de lado y acabado lacado blanco, suspendido hasta la altura del tabique de ladrillo (2,15 m).

2.8. Carpintería y cerrajería

Las operaciones de carpintería y cerrajería conllevan la ejecución de las puertas y ventanas, interiores y exteriores, de la explotación, además del vallado perimetral de la parcela. Se ejecutan los siguientes elementos:

- Puertas industriales de dos hojas simétricas, de panel tipo sándwich de 60 mm de espesor con núcleo de poliuretano y chapas de 0,5 mm, con dimensiones totales del hueco 4,80 x 3,00 m (anchura x altura). Los cercos y bastidores de las puertas son de tubos de acero laminado, soldados entre sí. Se ejecuta puerta de acceso peatonal a través de estas puertas, con marco de chapa.
- Puertas peatonales de una hoja, con dimensiones de 800 x 2045 mm (anchura x altura). Las puertas exteriores, de panel tipo sándwich de 60 mm de espesor con núcleo de poliuretano y chapas de 0,5 mm, con marco de chapa. Las puertas interiores, de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegado, ensamblado y montado, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor.
- Puerta peatonal de doble hoja, con dimensiones de 1600 x 2045 mm (anchura x altura), de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegado, ensamblado y montado, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor.
- Ventanas practicables de doble acristalamiento estándar, con dimensiones de 1400 x 800 mm (anchura x altura), separado por cámara de aire, perfil de PVC, persiana con cajón, de dos hojas y apertura oscilobatiente.
- Mampara de vidrio de doble acristalamiento estándar, con dimensiones de 1400 x 1200 mm (anchura x altura), separado por cámara de aire, perfil de aluminio.
- Mamparas de vidrio de doble acristalamiento estándar, con dimensiones de 600 x 1200 mm (anchura x altura), separado por cámara de aire, perfil de aluminio.
- Ventanas de PVC opacas para entrada de aire de ventilación, con dimensiones de 1800 x 400 mm (anchura x altura), con sistema de regulación de apertura mediante motor y cable, con mallas pajareras y con visera de protección de la radiación solar.
- Trampillas practicables de una hoja cuadrada, de 500 mm de lado, de panel tipo sándwich de 60 mm de espesor con núcleo de poliuretano y chapas de 0,5 mm, con marco de chapa.
- Puerta peatonal batiente metálica de una hoja, en valla exterior, con dimensiones 1200 x 2150 mm (anchura x altura), con marcos, cercos y bastidores de tubos de acero laminado soldados entre sí, anclado a solera de hormigón por pernos de anclaje.

- Puerta corredera metálica de acceso de vehículos automática, en valla exterior, con dimensiones 6000 x 2400 mm (anchura x altura), con marcos, cercos y bastidores de tubos de acero laminado soldados entre sí, anclado a solera de hormigón por pernos de anclaje. Cuenta con carril dentado de apertura, accionado por motor eléctrico automático.
- Vallado perimetral de parcela con malla metálica de simple torsión de 8 mm de paso y 1,1 mm de grosor, con acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2,00 m de altura, empotrados en dados de hormigón en huecos excavados en el terreno. Además, vallado de la zona de recogida de cadáveres, con puertas cancelas peatonales de una hoja, de malla metálica de simple torsión, con dimensiones 1000 x 2000 mm (anchura x altura), para acceso desde el interior y el exterior de la parcela, con cercos y bastidores de tubos de acero galvanizado.

2.9. Urbanización

Se adecúa el espacio dedicado para el aparcamiento de vehículos mediante la disposición de marquesina metálica con seis apoyos, para cuatro vehículos, anclada a la solera con pernos de anclaje. La estructura, fabricada en taller, consiste en perfiles de acero S275JR con uniones soldadas e imprimación de minio electrolítico. La cubierta es de chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cinco grecas, y borde perimetral de chapa plegada de acero galvanizado.

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1. Generalidades del cálculo estructural

Los cálculos estructurales de la nave del proyecto se realizan a través de un programa informático de cálculo de estructuras de acero, Metalpla XE8. Este programa permite diferentes métodos de cálculo, según las características de la edificación proyectada y del entorno, tanto para sistemas planos como para sistemas espaciales. Los cálculos que el programa lleva a cabo se ajustan a la normativa vigente en el momento, adaptándose a multitud de tipos de estructuras con muy diferentes geometrías, características y cargas.

Los esfuerzos en barras se determinan en el programa por el método de cálculo matricial, a través de ecuaciones lineales de las cuales se deducen los desplazamientos de los nudos. A partir de los desplazamientos, se calculan las fuerzas en los extremos de las barras y las reacciones que tienen lugar en los apoyos. Al disponer barras de sección variable en el cálculo matricial, el programa emplea de forma interna una matriz de rigidez.

Las fuerzas en los puntos intermedios de las barras se calculan dividiendo en varias secciones la longitud total de la barra y calculando las solicitaciones y la flecha de cada una de las secciones.

Las comprobaciones que realiza el programa se realizan mediante la aplicación del CTE, DB SE-A, para las barras, y para las zapatas y las placas de anclaje aplica, además del DB SE-A, la EHE-08.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta para el planteamiento y cálculo del sistema estructural de la nave proyectada son: la resistencia mecánica, la estabilidad, la durabilidad, la economía, la seguridad, la facilidad de ejecución y la disponibilidad de material en el mercado.

2. Datos generales de la estructura

2.1. Características de la estructura

DATOS GENERALES

Datos Generales

Número de nudos	20
Número de barras	35
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

2.2. Características de la cimentación

DATOS DE CALCULO DE CIMENTACION

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración ζ_c	1,5
ACERO PLACA	:	Calidad.....	Acero S-275
ACERO ANCLAJE	:	Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	:	Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO	:	Coeficiente de minoración ζ_s	1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	0,2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	0,5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración ζ_f	1,5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	1,5

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1,3	1,3	0,4	0		1,1	0,08	1
1,3	1,3	0,4	0		1,1	0,08	4
2,6	2,6	1,2	0		0	0	10
2,6	2,6	1,2	0		0	0	11
N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
2	1	0	0		2,2	0,08	2
2	1	0	0		2,2	0,08	3

2.3. Hipótesis de carga

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

2.4. Combinación de hipótesis

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35		1,50	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

2.5. Esquema de la estructura

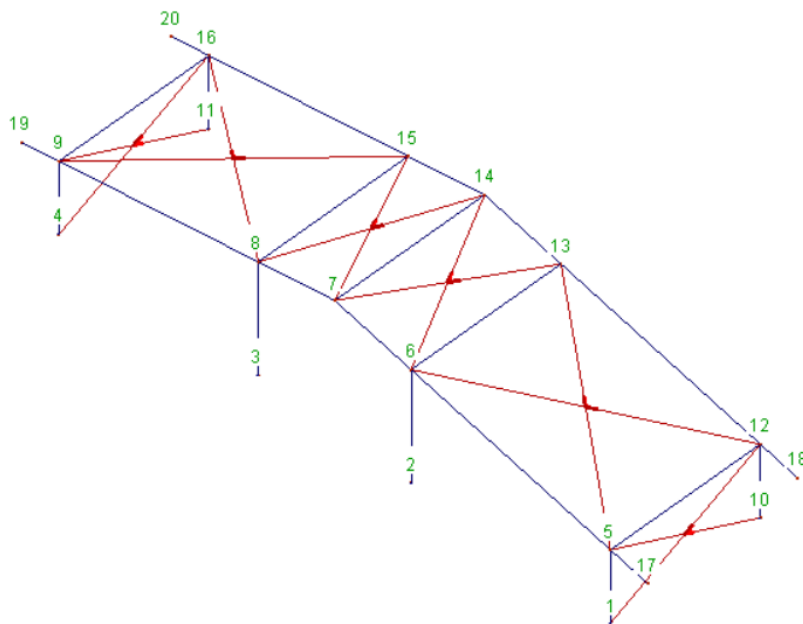


Figura 1. Esquema de la estructura. Relación y numeración de nodos.

Fuente: elaboración propia.

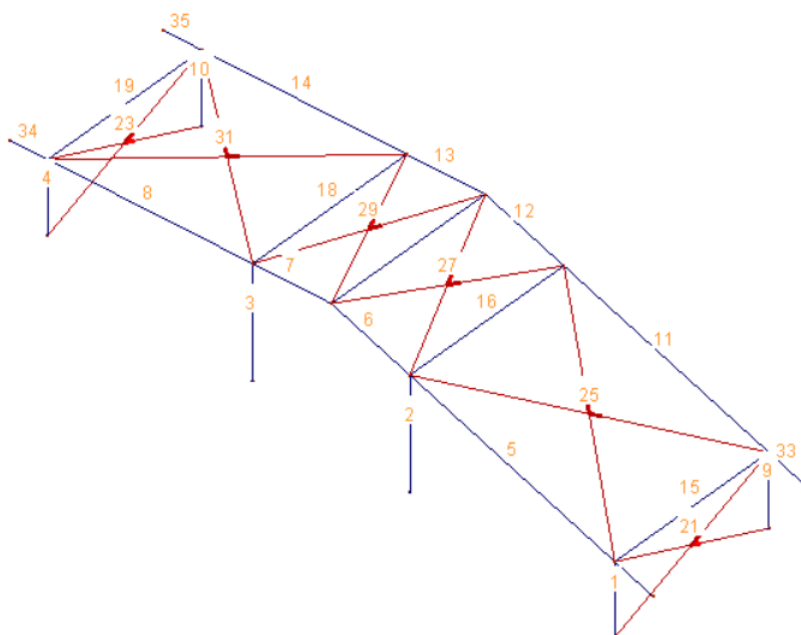


Figura 2. Esquema de la estructura. Relación y numeración de barras.

Fuente: elaboración propia.

3. Nudos

3.1. Características de los nudos

3.1.1. Coordenadas de los nudos

NUDOS. Coordenadas en metros.				
Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	6,65	0,00	0,00	Empotramiento
3	11,75	0,00	0,00	Empotramiento
4	18,40	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	2,46	0,00	Nudo libre
6	6,65	3,79	0,00	Nudo libre
7	9,20	4,30	0,00	Nudo libre
8	11,75	3,79	0,00	Nudo libre
9	18,40	2,46	0,00	Nudo libre
10	0,00	0,00	5,00	Empotramiento
11	18,40	0,00	5,00	Empotramiento
12	0,00	2,46	5,00	Nudo libre
13	6,65	3,79	5,00	Nudo libre
14	9,20	4,30	5,00	Nudo libre
15	11,75	3,79	5,00	Nudo libre
16	18,40	2,46	5,00	Nudo libre
17	-1,25	2,21	0,00	Nudo libre
18	-1,25	2,21	5,00	Nudo libre
19	19,65	2,21	0,00	Nudo libre
20	19,65	2,21	5,00	Nudo libre

3.1.2. Imperfecciones de los nudos

NUDOS. Imperfecciones (mm.)			
Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
5	8,00	0,00	0,00
6	12,00	0,00	0,00
7	14,00	0,00	0,00
8	12,00	0,00	0,00
9	8,00	0,00	0,00
12	8,00	0,00	0,00
13	12,00	0,00	0,00
14	14,00	0,00	0,00
15	12,00	0,00	0,00
16	8,00	0,00	0,00

3.2. Desplazamientos de los nudos

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
Nudo : 1							
Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,24	-0,03	-0,06	0,03	-0,12	-0,23
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	2	0,58	-0,08	-0,25	0,02	-0,25	-0,52
<i>Integridad</i>		0,21	-0,03	0,01	0,00	-0,07	-0,19
<i>Confort</i>		0,21	-0,03	0,01	0,00	-0,07	-0,19
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	3	0,71	-0,09	-0,37	0,02	-0,31	-0,63
<i>Integridad</i>		0,29	-0,04	0,01	0,00	-0,10	-0,26
<i>Confort</i>		0,29	-0,04	0,01	0,00	-0,10	-0,26
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17

<i>Cálculo</i>	4	-2,07	-0,01	-3,00	0,31	0,14	0,27
<i>Integridad</i>		-1,54	0,02	-2,01	0,18	0,17	0,34
<i>Confort</i>		-1,54	0,02	-2,01	0,18	0,17	0,34
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	5	4,71	-0,10	-3,10	0,31	0,10	-0,40
<i>Integridad</i>		2,93	-0,04	-2,07	0,18	0,11	-0,10
<i>Confort</i>		2,93	-0,04	-2,07	0,18	0,11	-0,10
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	6	-0,64	-0,08	-1,79	0,20	-0,05	-0,33
<i>Integridad</i>		-0,63	-0,03	-1,20	0,11	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		-0,63	-0,03	-1,20	0,11	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	7	3,42	-0,13	-1,84	0,20	-0,09	-0,73
<i>Integridad</i>		2,04	-0,06	-1,23	0,11	-0,03	-0,32
<i>Confort</i>		2,04	-0,06	-1,23	0,11	-0,03	-0,32
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	8	-0,24	-0,04	-0,08	0,03	-0,15	-0,30
<i>Integridad</i>		-0,25	0,00	0,02	0,00	-0,03	-0,04
<i>Confort</i>		-0,25	0,00	0,02	0,00	-0,03	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	9	-1,90	-0,04	-3,01	0,31	0,09	0,07
<i>Integridad</i>		-1,39	0,00	-2,01	0,18	0,12	0,21
<i>Confort</i>		-1,39	0,00	-2,01	0,18	0,12	0,21
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	10	4,97	-0,13	-3,10	0,31	0,05	-0,59
<i>Integridad</i>		3,07	-0,06	-2,06	0,18	0,06	-0,23
<i>Confort</i>		3,07	-0,06	-2,06	0,18	0,06	-0,23
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	11	-0,96	0,02	0,05	0,06	0,03	0,10
<i>Integridad</i>		-0,75	0,04	0,02	0,00	0,07	0,23
<i>Confort</i>		-0,75	0,04	0,02	0,00	0,07	0,23
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	12	-2,14	0,00	-3,01	0,29	0,16	0,36
<i>Integridad</i>		-1,54	0,02	-2,01	0,18	0,17	0,34
<i>Confort</i>		-1,54	0,02	-2,01	0,18	0,17	0,34
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	13	4,58	-0,09	-3,10	0,29	0,12	-0,30
<i>Integridad</i>		2,93	-0,04	-2,07	0,18	0,11	-0,10
<i>Confort</i>		2,93	-0,04	-2,07	0,18	0,11	-0,10
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	14	-1,17	0,06	0,02	0,03	0,13	0,39
<i>Integridad</i>		-0,89	0,06	0,01	0,00	0,13	0,36

<i>Confort</i>	-0,89	0,06	0,01	0,00	0,13	0,36
<i>Apariencia</i>	0,17	-0,03	0,00	0,02	-0,08	-0,17

Nudo : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,21	-0,06	7,81	0,40	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	2	0,52	-0,12	17,08	0,84	-0,04	0,40
<i>Integridad</i>		0,19	-0,04	5,01	0,27	-0,01	0,15
<i>Confort</i>		0,19	-0,04	5,01	0,27	-0,01	0,15
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	3	0,63	-0,15	20,81	1,01	-0,05	0,48
<i>Integridad</i>		0,26	-0,06	6,82	0,36	-0,02	0,20
<i>Confort</i>		0,26	-0,06	6,82	0,36	-0,02	0,20
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	4	-2,09	0,01	-10,48	0,07	0,07	-0,30
<i>Integridad</i>		-1,53	0,05	-11,01	-0,20	0,04	-0,33
<i>Confort</i>		-1,53	0,05	-11,01	-0,20	0,04	-0,33
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	5	4,63	-0,12	-5,10	0,52	0,08	0,00
<i>Integridad</i>		2,89	-0,04	-7,44	0,10	0,06	-0,12
<i>Confort</i>		2,89	-0,04	-7,44	0,10	0,06	-0,12
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	6	-0,70	-0,11	5,87	0,73	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		-0,66	-0,03	0,22	0,24	0,01	0,00
<i>Confort</i>		-0,66	-0,03	0,22	0,24	0,01	0,00
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	7	3,32	-0,18	9,15	1,01	0,01	0,38
<i>Integridad</i>		1,99	-0,08	2,36	0,42	0,01	0,12
<i>Confort</i>		1,99	-0,08	2,36	0,42	0,01	0,12
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	8	-0,21	-0,08	10,46	0,53	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		-0,22	-0,01	1,72	0,09	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-0,22	-0,01	1,72	0,09	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	9	-1,94	-0,04	-5,88	0,33	0,05	-0,15
<i>Integridad</i>		-1,40	0,02	-7,60	-0,02	0,03	-0,23
<i>Confort</i>		-1,40	0,02	-7,60	-0,02	0,03	-0,23
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	10	4,87	-0,16	-0,33	0,79	0,06	0,15

<i>Integridad</i>		3,02	-0,07	-4,03	0,28	0,05	-0,02
<i>Confort</i>		3,02	-0,07	-4,03	0,28	0,05	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	11	-0,84	0,01	-1,77	-0,04	0,03	-0,21
<i>Integridad</i>		-0,67	0,05	-5,09	-0,28	0,02	-0,26
<i>Confort</i>		-0,67	0,05	-5,09	-0,28	0,02	-0,26
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	12	-2,14	0,03	-12,87	-0,08	0,07	-0,37
<i>Integridad</i>		-1,53	0,05	-11,01	-0,20	0,04	-0,33
<i>Confort</i>		-1,53	0,05	-11,01	-0,20	0,04	-0,33
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	13	4,52	-0,10	-7,58	0,37	0,08	-0,08
<i>Integridad</i>		2,89	-0,04	-7,44	0,10	0,06	-0,12
<i>Confort</i>		2,89	-0,04	-7,44	0,10	0,06	-0,12
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13
<i>Cálculo</i>	14	-1,04	0,08	-8,82	-0,45	0,05	-0,42
<i>Integridad</i>		-0,80	0,08	-8,50	-0,46	0,03	-0,36
<i>Confort</i>		-0,80	0,08	-8,50	-0,46	0,03	-0,36
<i>Apariencia</i>		0,15	-0,05	5,42	0,29	0,00	0,13

Nudo : 7

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,11	0,40	10,08	0,67	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,22	1,22	23,08	1,22	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,07	0,48	6,86	0,36	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,07	0,48	6,86	0,36	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,27	1,53	28,41	1,43	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,10	0,66	9,35	0,50	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,10	0,66	9,35	0,50	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	-0,72	-6,18	-11,81	-0,01	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		-0,51	-4,58	-13,51	-0,50	0,00	0,02
<i>Confort</i>		-0,51	-4,58	-13,51	-0,50	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	5,94	-6,21	-4,44	0,39	0,01	-0,01
<i>Integridad</i>		3,87	-4,58	-8,61	-0,22	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		3,87	-4,58	-8,61	-0,22	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	6	-0,21	-2,31	9,97	1,01	0,01	0,02
<i>Integridad</i>		-0,20	-2,09	1,24	0,20	0,00	0,01
<i>Confort</i>		-0,20	-2,09	1,24	0,20	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	3,76	-2,24	14,46	1,30	0,01	-0,01
<i>Integridad</i>		2,43	-2,09	4,18	0,37	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		2,43	-2,09	4,18	0,37	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,11	-1,54	13,59	0,81	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,06	-1,31	2,22	0,09	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,06	-1,31	2,22	0,09	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-0,70	-5,67	-5,35	0,33	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		-0,46	-4,25	-8,83	-0,25	0,00	0,02
<i>Confort</i>		-0,46	-4,25	-8,83	-0,25	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	6,05	-5,67	2,26	0,77	0,01	-0,01
<i>Integridad</i>		3,92	-4,25	-3,93	0,03	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		3,92	-4,25	-3,93	0,03	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,03	-3,73	-2,50	0,12	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	-2,95	-7,20	-0,42	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	-2,95	-7,20	-0,42	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	-0,73	-6,35	-15,16	-0,31	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		-0,51	-4,58	-13,51	-0,50	0,00	0,02
<i>Confort</i>		-0,51	-4,58	-13,51	-0,50	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	5,89	-6,44	-7,91	0,10	0,01	-0,01
<i>Integridad</i>		3,87	-4,58	-8,61	-0,22	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		3,87	-4,58	-8,61	-0,22	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,08	-4,36	-12,33	-0,54	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,07	-3,28	-11,88	-0,67	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,07	-3,28	-11,88	-0,67	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,08	0,28	6,96	0,49	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-0,06	7,80	0,40	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	2	-0,07	-0,12	17,05	0,84	0,04	-0,40
<i>Integridad</i>		-0,04	-0,04	5,00	0,26	0,02	-0,15
<i>Confort</i>		-0,04	-0,04	5,00	0,26	0,02	-0,15
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	3	-0,10	-0,14	20,78	1,01	0,05	-0,48
<i>Integridad</i>		-0,05	-0,06	6,82	0,36	0,02	-0,20
<i>Confort</i>		-0,05	-0,06	6,82	0,36	0,02	-0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	4	0,63	-0,05	-10,37	0,16	-0,10	0,14
<i>Integridad</i>		0,50	0,01	-10,93	-0,14	-0,07	0,22
<i>Confort</i>		0,50	0,01	-10,93	-0,14	-0,07	0,22
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	5	7,28	-0,06	-5,32	0,32	-0,05	0,17
<i>Integridad</i>		4,87	0,00	-7,55	-0,04	-0,03	0,24
<i>Confort</i>		4,87	0,00	-7,55	-0,04	-0,03	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	6	0,27	-0,14	5,43	0,78	-0,01	-0,29
<i>Integridad</i>		0,25	-0,05	0,26	0,28	-0,02	-0,07
<i>Confort</i>		0,25	-0,05	0,26	0,28	-0,02	-0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	7	4,21	-0,15	8,92	0,88	0,01	-0,28
<i>Integridad</i>		2,87	-0,06	2,28	0,34	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		2,87	-0,06	2,28	0,34	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	8	0,42	-0,08	10,46	0,53	0,01	-0,15
<i>Integridad</i>		0,34	-0,01	1,71	0,09	0,00	0,02
<i>Confort</i>		0,34	-0,01	1,71	0,09	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	9	0,53	-0,09	-5,80	0,42	-0,08	-0,01
<i>Integridad</i>		0,47	-0,02	-7,52	0,04	-0,06	0,12
<i>Confort</i>		0,47	-0,02	-7,52	0,04	-0,06	0,12
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	10	7,26	-0,10	-0,59	0,58	-0,03	0,02
<i>Integridad</i>		4,84	-0,03	-4,15	0,14	-0,02	0,14
<i>Confort</i>		4,84	-0,03	-4,15	0,14	-0,02	0,14
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	11	0,78	0,00	-1,76	-0,04	-0,03	0,20
<i>Integridad</i>		0,63	0,04	-5,10	-0,28	-0,02	0,26
<i>Confort</i>		0,63	0,04	-5,10	-0,28	-0,02	0,26
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	12	0,67	-0,02	-12,75	0,01	-0,10	0,21

<i>Integridad</i>		0,50	0,01	-10,93	-0,14	-0,07	0,22
<i>Confort</i>		0,50	0,01	-10,93	-0,14	-0,07	0,22
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	13	7,27	-0,04	-7,78	0,16	-0,05	0,24
<i>Integridad</i>		4,87	0,00	-7,55	-0,04	-0,03	0,24
<i>Confort</i>		4,87	0,00	-7,55	-0,04	-0,03	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13
<i>Cálculo</i>	14	0,89	0,07	-8,82	-0,45	-0,05	0,42
<i>Integridad</i>		0,66	0,07	-8,50	-0,46	-0,03	0,36
<i>Confort</i>		0,66	0,07	-8,50	-0,46	-0,03	0,36
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	5,42	0,29	0,00	-0,13

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,03	-0,03	-0,06	0,03	0,12	0,23
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	2	-0,14	-0,07	-0,25	0,02	0,25	0,51
<i>Integridad</i>		-0,06	-0,03	0,01	0,00	0,07	0,19
<i>Confort</i>		-0,06	-0,03	0,01	0,00	0,07	0,19
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	3	-0,18	-0,09	-0,37	0,02	0,31	0,61
<i>Integridad</i>		-0,09	-0,04	0,01	0,00	0,10	0,25
<i>Confort</i>		-0,09	-0,04	0,01	0,00	0,10	0,25
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	4	0,66	-0,05	-2,75	0,28	-0,15	0,05
<i>Integridad</i>		0,54	-0,01	-1,85	0,16	-0,16	-0,13
<i>Confort</i>		0,54	-0,01	-1,85	0,16	-0,16	-0,13
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	5	7,27	-0,07	-2,66	0,28	-0,08	-0,25
<i>Integridad</i>		4,88	-0,02	-1,78	0,16	-0,12	-0,32
<i>Confort</i>		4,88	-0,02	-1,78	0,16	-0,12	-0,32
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	6	0,23	-0,09	-1,63	0,18	0,04	0,50
<i>Integridad</i>		0,24	-0,04	-1,09	0,10	0,00	0,18
<i>Confort</i>		0,24	-0,04	-1,09	0,10	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	7	4,15	-0,11	-1,57	0,19	0,09	0,33
<i>Integridad</i>		2,84	-0,05	-1,05	0,10	0,03	0,06
<i>Confort</i>		2,84	-0,05	-1,05	0,10	0,03	0,06
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17

<i>Cálculo</i>	8	0,46	-0,04	-0,08	0,03	0,15	0,29
<i>Integridad</i>		0,37	-0,01	0,02	0,00	0,03	0,04
<i>Confort</i>		0,37	-0,01	0,02	0,00	0,03	0,04
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	9	0,54	-0,07	-2,75	0,28	-0,10	0,24
<i>Integridad</i>		0,50	-0,03	-1,84	0,16	-0,11	0,00
<i>Confort</i>		0,50	-0,03	-1,84	0,16	-0,11	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	10	7,23	-0,09	-2,65	0,28	-0,04	-0,06
<i>Integridad</i>		4,84	-0,04	-1,77	0,16	-0,07	-0,19
<i>Confort</i>		4,84	-0,04	-1,77	0,16	-0,07	-0,19
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	11	0,89	0,02	0,05	0,06	-0,03	-0,10
<i>Integridad</i>		0,71	0,03	0,01	0,00	-0,07	-0,23
<i>Confort</i>		0,71	0,03	0,01	0,00	-0,07	-0,23
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	12	0,71	-0,03	-2,76	0,26	-0,17	-0,05
<i>Integridad</i>		0,54	-0,01	-1,85	0,16	-0,16	-0,13
<i>Confort</i>		0,54	-0,01	-1,85	0,16	-0,16	-0,13
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	13	7,28	-0,05	-2,66	0,27	-0,11	-0,34
<i>Integridad</i>		4,88	-0,02	-1,78	0,16	-0,12	-0,32
<i>Confort</i>		4,88	-0,02	-1,78	0,16	-0,12	-0,32
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	14	1,02	0,06	0,02	0,04	-0,13	-0,38
<i>Integridad</i>		0,76	0,05	0,01	0,00	-0,12	-0,35
<i>Confort</i>		0,76	0,05	0,01	0,00	-0,12	-0,35
<i>Apariencia</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,02	0,08	0,17

Nudo : 10

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Integridad</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 11

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 12

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-4,30	-0,04	-0,06	-0,01	-0,12	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	2	-9,33	-0,09	-0,25	-0,02	-0,26	0,01
<i>Integridad</i>		-3,20	-0,03	0,01	0,00	-0,07	0,00
<i>Confort</i>		-3,20	-0,03	0,01	0,00	-0,07	0,00
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	3	-11,20	-0,11	-0,37	-0,03	-0,31	0,01
<i>Integridad</i>		-4,36	-0,04	0,01	0,00	-0,10	0,00
<i>Confort</i>		-4,36	-0,04	0,01	0,00	-0,10	0,00
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,50	0,03	-3,31	-0,21	0,09	0,07
<i>Integridad</i>		3,17	0,05	-2,22	-0,13	0,11	0,05
<i>Confort</i>		3,17	0,05	-2,22	-0,13	0,11	0,05
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	5	3,02	-0,07	-3,41	-0,21	0,01	-0,37
<i>Integridad</i>		4,81	-0,02	-2,28	-0,14	0,06	-0,24
<i>Confort</i>		4,81	-0,02	-2,28	-0,14	0,06	-0,24

<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-8,18	-0,07	-1,97	-0,12	-0,11	0,05
<i>Integridad</i>		-2,46	-0,02	-1,32	-0,08	-0,03	0,03
<i>Confort</i>		-2,46	-0,02	-1,32	-0,08	-0,03	0,03
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	7	-6,69	-0,13	-2,02	-0,13	-0,16	-0,22
<i>Integridad</i>		-1,48	-0,06	-1,35	-0,08	-0,06	-0,15
<i>Confort</i>		-1,48	-0,06	-1,35	-0,08	-0,06	-0,15
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	8	-6,09	-0,05	-0,08	-0,01	-0,16	0,02
<i>Integridad</i>		-1,17	-0,01	0,00	0,00	-0,03	0,01
<i>Confort</i>		-1,17	-0,01	0,00	0,00	-0,03	0,01
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-2,80	-0,01	-3,31	-0,21	0,02	0,07
<i>Integridad</i>		0,99	0,02	-2,21	-0,13	0,06	0,05
<i>Confort</i>		0,99	0,02	-2,21	-0,13	0,06	0,05
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	10	-0,30	-0,10	-3,41	-0,21	-0,05	-0,37
<i>Integridad</i>		2,63	-0,04	-2,27	-0,14	0,01	-0,24
<i>Confort</i>		2,63	-0,04	-2,27	-0,14	0,01	-0,24
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,41	0,02	0,03	0,00	0,03	0,03
<i>Integridad</i>		3,14	0,04	-0,02	0,00	0,07	0,02
<i>Confort</i>		3,14	0,04	-0,02	0,00	0,07	0,02
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	12	2,22	0,04	-3,31	-0,20	0,12	0,07
<i>Integridad</i>		3,17	0,05	-2,22	-0,13	0,11	0,05
<i>Confort</i>		3,17	0,05	-2,22	-0,13	0,11	0,05
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	13	4,74	-0,05	-3,42	-0,21	0,04	-0,37
<i>Integridad</i>		4,81	-0,02	-2,28	-0,14	0,06	-0,24
<i>Confort</i>		4,81	-0,02	-2,28	-0,14	0,06	-0,24
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	14	5,31	0,07	-0,02	0,00	0,13	0,03
<i>Integridad</i>		5,32	0,06	-0,03	0,00	0,12	0,02
<i>Confort</i>		5,32	0,06	-0,03	0,00	0,12	0,02
<i>Apariencia</i>		-3,14	-0,03	-0,01	0,00	-0,08	0,00

Nudo : 13

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,33	-21,37	7,81	0,41	-0,02	-0,22
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	2	-0,71	-46,37	17,08	0,94	-0,07	-0,47
<i>Integridad</i>		-0,23	-15,99	5,01	0,35	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-0,23	-15,99	5,01	0,35	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	3	-0,86	-55,63	20,81	1,13	-0,09	-0,57
<i>Integridad</i>		-0,32	-21,79	6,82	0,47	-0,01	-0,22
<i>Confort</i>		-0,32	-21,79	6,82	0,47	-0,01	-0,22
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	4	-1,39	9,26	-10,48	-0,34	-0,01	0,00
<i>Integridad</i>		-0,71	20,30	-11,02	-0,51	0,01	0,15
<i>Confort</i>		-0,71	20,30	-11,02	-0,51	0,01	0,15
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	5	7,28	-22,91	-5,11	0,40	0,05	0,16
<i>Integridad</i>		4,99	-0,93	-7,45	-0,02	0,05	0,24
<i>Confort</i>		4,99	-0,93	-7,45	-0,02	0,05	0,24
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	6	-1,52	-36,40	5,87	0,70	-0,03	-0,43
<i>Integridad</i>		-0,75	-9,61	0,22	0,17	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-0,75	-9,61	0,22	0,17	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	7	3,83	-56,58	9,14	1,16	0,01	-0,34
<i>Integridad</i>		2,67	-22,35	2,36	0,46	0,02	-0,07
<i>Confort</i>		2,67	-22,35	2,36	0,46	0,02	-0,07
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	8	-0,62	-29,12	10,46	0,58	-0,02	-0,33
<i>Integridad</i>		-0,20	-5,05	1,71	0,11	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		-0,20	-5,05	1,71	0,11	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	9	-1,65	-7,10	-5,88	0,02	-0,01	-0,16
<i>Integridad</i>		-0,87	9,41	-7,60	-0,27	0,00	0,04
<i>Confort</i>		-0,87	9,41	-7,60	-0,27	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	10	7,12	-39,88	-0,35	0,77	0,05	-0,01
<i>Integridad</i>		4,83	-11,82	-4,04	0,21	0,05	0,14
<i>Confort</i>		4,83	-11,82	-4,04	0,21	0,05	0,14
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	11	-0,25	4,10	-1,77	-0,14	-0,01	-0,02
<i>Integridad</i>		0,04	17,00	-5,11	-0,37	0,01	0,13
<i>Confort</i>		0,04	17,00	-5,11	-0,37	0,01	0,13
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16

<i>Cálculo</i>	12	-1,25	17,80	-12,87	-0,51	0,00	0,09
<i>Integridad</i>		-0,71	20,30	-11,02	-0,51	0,01	0,15
<i>Confort</i>		-0,71	20,30	-11,02	-0,51	0,01	0,15
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	13	7,36	-14,08	-7,60	0,22	0,06	0,24
<i>Integridad</i>		4,99	-0,93	-7,45	-0,02	0,05	0,24
<i>Confort</i>		4,99	-0,93	-7,45	-0,02	0,05	0,24
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16
<i>Cálculo</i>	14	0,09	28,61	-8,84	-0,65	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		0,20	27,90	-8,52	-0,60	0,01	0,24
<i>Confort</i>		0,20	27,90	-8,52	-0,60	0,01	0,24
<i>Apariencia</i>		-0,23	-15,63	5,42	0,30	-0,01	-0,16

Nudo : 14

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro
<i>Cálculo</i>	1	0,03	-23,68	10,08	0,33	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,06	-51,41	23,08	0,96	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,02	-17,68	6,86	0,36	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,02	-17,68	6,86	0,36	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,07	-61,69	28,41	1,22	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,03	-24,08	9,35	0,49	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,03	-24,08	9,35	0,49	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	-0,91	6,81	-11,83	-0,42	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		-0,63	20,20	-13,52	-0,49	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-0,63	20,20	-13,52	-0,49	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	5,48	-14,46	-4,49	0,01	0,01	0,41
<i>Integridad</i>		3,58	6,11	-8,64	-0,21	0,00	0,27
<i>Confort</i>		3,58	6,11	-8,64	-0,21	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-0,52	-42,48	9,97	0,69	0,01	-0,11
<i>Integridad</i>		-0,35	-11,96	1,24	0,20	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		-0,35	-11,96	1,24	0,20	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	3,44	-55,98	14,43	0,91	0,01	0,26
<i>Integridad</i>		2,18	-20,42	4,17	0,37	0,00	0,16
<i>Confort</i>		2,18	-20,42	4,17	0,37	0,00	0,16

<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,02	-32,93	13,59	0,48	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,01	-6,03	2,21	0,09	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,01	-6,03	2,21	0,09	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-0,90	-11,33	-5,36	-0,04	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		-0,61	8,16	-8,84	-0,24	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-0,61	8,16	-8,84	-0,24	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	5,57	-33,09	2,21	0,39	0,01	0,42
<i>Integridad</i>		3,59	-5,93	-3,96	0,04	0,00	0,27
<i>Confort</i>		3,59	-5,93	-3,96	0,04	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,03	3,39	-2,51	-0,33	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,05	18,05	-7,22	-0,42	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	18,05	-7,22	-0,42	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	-0,91	16,29	-15,17	-0,54	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		-0,63	20,20	-13,52	-0,49	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-0,63	20,20	-13,52	-0,49	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	5,43	-4,76	-7,96	-0,12	0,01	0,41
<i>Integridad</i>		3,58	6,11	-8,64	-0,21	0,00	0,27
<i>Confort</i>		3,58	6,11	-8,64	-0,21	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,07	30,44	-12,35	-0,80	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,06	30,09	-11,89	-0,66	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,06	30,09	-11,89	-0,66	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,02	-17,30	6,95	0,23	0,00	0,00

Nudo : 15

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,40	-21,31	7,80	0,41	0,02	0,22
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	2	0,87	-46,23	17,06	0,94	0,07	0,48
<i>Integridad</i>		0,29	-15,95	5,00	0,34	0,00	0,16
<i>Confort</i>		0,29	-15,95	5,00	0,34	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	3	1,04	-55,46	20,78	1,13	0,09	0,57
<i>Integridad</i>		0,39	-21,73	6,82	0,47	0,01	0,22

<i>Confort</i>		0,39	-21,73	6,82	0,47	0,01	0,22
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	4	-2,07	1,06	-10,37	-0,14	-0,03	-0,22
<i>Integridad</i>		-1,64	14,80	-10,93	-0,37	-0,04	-0,29
<i>Confort</i>		-1,64	14,80	-10,93	-0,37	-0,04	-0,29
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	5	7,28	-4,85	-5,32	-0,04	0,03	0,34
<i>Integridad</i>		4,51	10,79	-7,55	-0,30	0,01	0,08
<i>Confort</i>		4,51	10,79	-7,55	-0,30	0,01	0,08
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	6	-0,50	-41,34	5,43	0,82	0,01	0,30
<i>Integridad</i>		-0,60	-12,85	0,26	0,25	-0,01	0,04
<i>Confort</i>		-0,60	-12,85	0,26	0,25	-0,01	0,04
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	7	5,31	-45,21	8,93	0,88	0,04	0,65
<i>Integridad</i>		3,09	-15,25	2,28	0,29	0,01	0,26
<i>Confort</i>		3,09	-15,25	2,28	0,29	0,01	0,26
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	8	0,68	-29,08	10,46	0,58	0,02	0,33
<i>Integridad</i>		0,18	-5,08	1,71	0,11	0,00	0,07
<i>Confort</i>		0,18	-5,08	1,71	0,11	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	9	-1,79	-15,35	-5,79	0,22	-0,03	-0,05
<i>Integridad</i>		-1,45	3,94	-7,52	-0,14	-0,03	-0,18
<i>Confort</i>		-1,45	3,94	-7,52	-0,14	-0,03	-0,18
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	10	7,69	-21,46	-0,59	0,32	0,04	0,52
<i>Integridad</i>		4,70	-0,07	-4,15	-0,07	0,01	0,19
<i>Confort</i>		4,70	-0,07	-4,15	-0,07	0,01	0,19
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	11	0,17	4,01	-1,77	-0,13	0,01	0,02
<i>Integridad</i>		-0,16	16,89	-5,11	-0,37	-0,01	-0,13
<i>Confort</i>		-0,16	16,89	-5,11	-0,37	-0,01	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	12	-2,21	9,63	-12,75	-0,31	-0,04	-0,30
<i>Integridad</i>		-1,64	14,80	-10,93	-0,37	-0,04	-0,29
<i>Confort</i>		-1,64	14,80	-10,93	-0,37	-0,04	-0,29
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16
<i>Cálculo</i>	13	7,06	3,79	-7,78	-0,21	0,02	0,25
<i>Integridad</i>		4,51	10,79	-7,55	-0,30	0,01	0,08
<i>Confort</i>		4,51	10,79	-7,55	-0,30	0,01	0,08
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16

<i>Cálculo</i>	14	-0,27	28,44	-8,83	-0,65	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		-0,36	27,75	-8,52	-0,60	-0,01	-0,24
<i>Confort</i>		-0,36	27,75	-8,52	-0,60	-0,01	-0,24
<i>Apariencia</i>		0,29	-15,58	5,42	0,30	0,01	0,16

Nudo : 16

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	4,35	-0,07	-0,06	-0,01	0,12	-0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	2	9,45	-0,15	-0,25	-0,02	0,26	-0,01
<i>Integridad</i>		3,25	-0,05	0,01	0,00	0,07	0,00
<i>Confort</i>		3,25	-0,05	0,01	0,00	0,07	0,00
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	3	11,35	-0,18	-0,37	-0,02	0,31	-0,02
<i>Integridad</i>		4,42	-0,07	0,01	0,00	0,10	0,00
<i>Confort</i>		4,42	-0,07	0,01	0,00	0,10	0,00
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	4	-2,32	0,00	-3,03	-0,19	-0,09	0,14
<i>Integridad</i>		-4,43	0,05	-2,04	-0,12	-0,12	0,10
<i>Confort</i>		-4,43	0,05	-2,04	-0,12	-0,12	0,10
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	5	7,91	-0,05	-2,93	-0,18	-0,03	-0,32
<i>Integridad</i>		2,32	0,01	-1,96	-0,12	-0,07	-0,21
<i>Confort</i>		2,32	0,01	-1,96	-0,12	-0,07	-0,21
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	6	7,15	-0,14	-1,80	-0,11	0,09	0,08
<i>Integridad</i>		1,77	-0,04	-1,21	-0,07	0,03	0,06
<i>Confort</i>		1,77	-0,04	-1,21	-0,07	0,03	0,06
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	7	13,55	-0,17	-1,72	-0,11	0,14	-0,21
<i>Integridad</i>		5,82	-0,06	-1,16	-0,07	0,06	-0,13
<i>Confort</i>		5,82	-0,06	-1,16	-0,07	0,06	-0,13
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	8	6,14	-0,09	-0,08	-0,01	0,16	-0,02
<i>Integridad</i>		1,15	-0,01	0,00	0,00	0,03	-0,01
<i>Confort</i>		1,15	-0,01	0,00	0,00	0,03	-0,01
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	9	1,00	-0,06	-3,03	-0,19	-0,03	0,14
<i>Integridad</i>		-2,22	0,01	-2,03	-0,12	-0,07	0,10
<i>Confort</i>		-2,22	0,01	-2,03	-0,12	-0,07	0,10
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00

<i>Cálculo</i>	10	11,41	-0,11	-2,92	-0,18	0,03	-0,33
<i>Integridad</i>		4,53	-0,02	-1,95	-0,12	-0,02	-0,21
<i>Confort</i>		4,53	-0,02	-1,95	-0,12	-0,02	-0,21
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,48	0,02	0,03	0,00	-0,03	-0,02
<i>Integridad</i>		-3,24	0,06	-0,02	0,00	-0,07	-0,01
<i>Confort</i>		-3,24	0,06	-0,02	0,00	-0,07	-0,01
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	12	-4,05	0,03	-3,04	-0,19	-0,13	0,14
<i>Integridad</i>		-4,43	0,05	-2,04	-0,12	-0,12	0,10
<i>Confort</i>		-4,43	0,05	-2,04	-0,12	-0,12	0,10
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	13	6,09	-0,02	-2,93	-0,18	-0,06	-0,32
<i>Integridad</i>		2,32	0,01	-1,96	-0,12	-0,07	-0,21
<i>Confort</i>		2,32	0,01	-1,96	-0,12	-0,07	-0,21
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-5,46	0,10	-0,02	-0,01	-0,13	-0,02
<i>Integridad</i>		-5,45	0,10	-0,03	0,00	-0,12	-0,01
<i>Confort</i>		-5,45	0,10	-0,03	0,00	-0,12	-0,01
<i>Apariencia</i>		3,18	-0,05	-0,01	0,00	0,08	0,00

Nudo : 17

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,07	0,79	-1,59	0,03	-0,12	-0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	2	0,25	1,55	-3,48	0,02	-0,25	0,00
<i>Integridad</i>		0,11	0,47	-0,92	0,00	-0,07	0,01
<i>Confort</i>		0,11	0,47	-0,92	0,00	-0,07	0,01
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	3	0,32	1,83	-4,28	0,02	-0,31	0,01
<i>Integridad</i>		0,15	0,64	-1,25	0,00	-0,10	0,01
<i>Confort</i>		0,15	0,64	-1,25	0,00	-0,10	0,01
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	4	-1,91	-0,82	-2,06	0,31	0,14	0,01
<i>Integridad</i>		-1,32	-1,10	-0,36	0,18	0,17	0,02
<i>Confort</i>		-1,32	-1,10	-0,36	0,18	0,17	0,02
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	5	4,33	1,79	-2,67	0,31	0,10	-0,07
<i>Integridad</i>		2,79	0,61	-1,12	0,18	0,11	-0,04
<i>Confort</i>		2,79	0,61	-1,12	0,18	0,11	-0,04

<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	6	-0,82	0,86	-2,96	0,20	-0,05	0,02
<i>Integridad</i>		-0,64	-0,02	-1,47	0,11	0,00	0,02
<i>Confort</i>		-0,64	-0,02	-1,47	0,11	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	7	2,90	2,47	-3,46	0,20	-0,09	-0,03
<i>Integridad</i>		1,83	1,01	-1,93	0,11	-0,03	-0,01
<i>Confort</i>		1,83	1,01	-1,93	0,11	-0,03	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	8	-0,39	0,70	-2,09	0,03	-0,15	0,02
<i>Integridad</i>		-0,24	-0,03	-0,30	0,00	-0,03	0,02
<i>Confort</i>		-0,24	-0,03	-0,30	0,00	-0,03	0,02
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	9	-1,84	-0,37	-2,63	0,31	0,09	0,03
<i>Integridad</i>		-1,24	-0,78	-0,99	0,18	0,12	0,02
<i>Confort</i>		-1,24	-0,78	-0,99	0,18	0,12	0,02
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	10	4,48	2,32	-3,24	0,31	0,05	-0,06
<i>Integridad</i>		2,87	0,93	-1,75	0,18	0,06	-0,03
<i>Confort</i>		2,87	0,93	-1,75	0,18	0,06	-0,03
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	11	-0,91	-0,27	0,31	0,06	0,03	0,00
<i>Integridad</i>		-0,58	-0,80	0,96	0,00	0,07	0,01
<i>Confort</i>		-0,58	-0,80	0,96	0,00	0,07	0,01
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	12	-1,91	-1,13	-1,72	0,29	0,16	0,02
<i>Integridad</i>		-1,32	-1,10	-0,36	0,18	0,17	0,02
<i>Confort</i>		-1,32	-1,10	-0,36	0,18	0,17	0,02
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	13	4,28	1,44	-2,33	0,29	0,12	-0,06
<i>Integridad</i>		2,79	0,61	-1,12	0,18	0,11	-0,04
<i>Confort</i>		2,79	0,61	-1,12	0,18	0,11	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01
<i>Cálculo</i>	14	-0,95	-1,05	1,62	0,03	0,13	-0,01
<i>Integridad</i>		-0,66	-1,12	1,59	0,00	0,13	0,00
<i>Confort</i>		-0,66	-1,12	1,59	0,00	0,13	0,00
<i>Apariencia</i>		0,05	0,58	-1,07	0,02	-0,08	-0,01

Nudo : 18

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-3,86	-2,26	-1,59	-0,01	-0,12	0,23
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	2	-8,28	-5,38	-3,46	-0,02	-0,26	0,56
<i>Integridad</i>		-2,81	-2,04	-0,92	0,00	-0,07	0,21
<i>Confort</i>		-2,81	-2,04	-0,92	0,00	-0,07	0,21
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	3	-9,93	-6,53	-4,21	-0,03	-0,31	0,68
<i>Integridad</i>		-3,82	-2,78	-1,25	0,00	-0,10	0,29
<i>Confort</i>		-3,82	-2,78	-1,25	0,00	-0,10	0,29
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	4	0,13	1,86	-1,70	-0,21	0,09	-0,20
<i>Integridad</i>		2,64	2,73	-0,45	-0,13	0,11	-0,29
<i>Confort</i>		2,64	2,73	-0,45	-0,13	0,11	-0,29
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	5	2,72	1,39	-2,75	-0,21	0,01	-0,03
<i>Integridad</i>		4,34	2,37	-1,18	-0,14	0,06	-0,17
<i>Confort</i>		4,34	2,37	-1,18	-0,14	0,06	-0,17
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	6	-7,40	-4,04	-3,06	-0,12	-0,11	0,41
<i>Integridad</i>		-2,24	-1,14	-1,53	-0,08	-0,03	0,12
<i>Confort</i>		-2,24	-1,14	-1,53	-0,08	-0,03	0,12
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	7	-5,88	-4,25	-3,70	-0,13	-0,16	0,51
<i>Integridad</i>		-1,22	-1,36	-1,96	-0,08	-0,06	0,19
<i>Confort</i>		-1,22	-1,36	-1,96	-0,08	-0,06	0,19
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	8	-5,43	-3,39	-2,14	-0,01	-0,16	0,35
<i>Integridad</i>		-1,03	-0,75	-0,34	0,00	-0,03	0,08
<i>Confort</i>		-1,03	-0,75	-0,34	0,00	-0,03	0,08
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	9	-2,76	-0,25	-2,50	-0,21	0,02	0,02
<i>Integridad</i>		0,73	1,34	-1,08	-0,13	0,06	-0,14
<i>Confort</i>		0,73	1,34	-1,08	-0,13	0,06	-0,14
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	10	-0,19	-0,67	-3,56	-0,21	-0,05	0,18
<i>Integridad</i>		2,43	0,98	-1,81	-0,14	0,01	-0,03
<i>Confort</i>		2,43	0,98	-1,81	-0,14	0,01	-0,03
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	11	0,26	0,76	0,42	0,00	0,03	-0,09
<i>Integridad</i>		2,75	2,00	0,89	0,00	0,07	-0,21
<i>Confort</i>		2,75	2,00	0,89	0,00	0,07	-0,21
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17

<i>Cálculo</i>	12	1,68	2,78	-1,30	-0,20	0,12	-0,30
<i>Integridad</i>		2,64	2,73	-0,45	-0,13	0,11	-0,29
<i>Confort</i>		2,64	2,73	-0,45	-0,13	0,11	-0,29
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	13	4,28	2,27	-2,35	-0,21	0,04	-0,12
<i>Integridad</i>		4,34	2,37	-1,18	-0,14	0,06	-0,17
<i>Confort</i>		4,34	2,37	-1,18	-0,14	0,06	-0,17
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17
<i>Cálculo</i>	14	4,58	3,72	1,62	0,00	0,13	-0,40
<i>Integridad</i>		4,66	3,39	1,52	0,00	0,12	-0,36
<i>Confort</i>		4,66	3,39	1,52	0,00	0,12	-0,36
<i>Apariencia</i>		-2,81	-1,66	-1,07	0,00	-0,08	0,17

Nudo : 19

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,13	0,77	-1,57	0,03	0,12	0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	2	0,19	1,52	-3,44	0,02	0,25	0,00
<i>Integridad</i>		0,04	0,47	-0,90	0,00	0,07	-0,01
<i>Confort</i>		0,04	0,47	-0,90	0,00	0,07	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	3	0,20	1,80	-4,22	0,02	0,31	0,00
<i>Integridad</i>		0,05	0,64	-1,23	0,00	0,10	-0,01
<i>Confort</i>		0,05	0,64	-1,23	0,00	0,10	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	4	0,63	-0,21	-1,58	0,28	-0,15	-0,03
<i>Integridad</i>		0,40	-0,71	-0,21	0,16	-0,16	-0,03
<i>Confort</i>		0,40	-0,71	-0,21	0,16	-0,16	-0,03
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	5	6,57	-3,56	-2,31	0,28	-0,08	-0,29
<i>Integridad</i>		4,30	-2,91	-0,72	0,16	-0,12	-0,20
<i>Confort</i>		4,30	-2,91	-0,72	0,16	-0,12	-0,20
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	6	0,49	1,20	-2,65	0,18	0,04	-0,03
<i>Integridad</i>		0,29	0,21	-1,35	0,10	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,29	0,21	-1,35	0,10	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	7	4,01	-0,78	-3,20	0,19	0,09	-0,18
<i>Integridad</i>		2,63	-1,11	-1,66	0,10	0,03	-0,13
<i>Confort</i>		2,63	-1,11	-1,66	0,10	0,03	-0,13
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01

<i>Cálculo</i>	8	0,61	0,70	-2,07	0,03	0,15	-0,02
<i>Integridad</i>		0,36	-0,06	-0,30	0,00	0,03	-0,02
<i>Confort</i>		0,36	-0,06	-0,30	0,00	0,03	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	9	0,62	0,30	-2,16	0,28	-0,10	-0,04
<i>Integridad</i>		0,42	-0,39	-0,83	0,16	-0,11	-0,04
<i>Confort</i>		0,42	-0,39	-0,83	0,16	-0,11	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	10	6,63	-3,09	-2,92	0,28	-0,04	-0,30
<i>Integridad</i>		4,32	-2,59	-1,33	0,16	-0,07	-0,21
<i>Confort</i>		4,32	-2,59	-1,33	0,16	-0,07	-0,21
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	11	0,84	-0,28	0,28	0,06	-0,03	0,00
<i>Integridad</i>		0,54	-0,85	0,93	0,00	-0,07	-0,02
<i>Confort</i>		0,54	-0,85	0,93	0,00	-0,07	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	12	0,61	-0,53	-1,24	0,26	-0,17	-0,04
<i>Integridad</i>		0,40	-0,71	-0,21	0,16	-0,16	-0,03
<i>Confort</i>		0,40	-0,71	-0,21	0,16	-0,16	-0,03
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	13	6,51	-3,87	-1,96	0,27	-0,11	-0,30
<i>Integridad</i>		4,30	-2,91	-0,72	0,16	-0,12	-0,20
<i>Confort</i>		4,30	-2,91	-0,72	0,16	-0,12	-0,20
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01
<i>Cálculo</i>	14	0,78	-1,12	1,56	0,04	-0,13	0,00
<i>Integridad</i>		0,51	-1,17	1,55	0,00	-0,12	-0,01
<i>Confort</i>		0,51	-1,17	1,55	0,00	-0,12	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,10	0,56	-1,06	0,02	0,08	0,01

Nudo : 20

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	3,92	-2,21	-1,57	-0,01	0,12	-0,23
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	2	8,43	-5,27	-3,41	-0,02	0,26	-0,54
<i>Integridad</i>		2,86	-1,99	-0,91	0,00	0,07	-0,21
<i>Confort</i>		2,86	-1,99	-0,91	0,00	0,07	-0,21
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	3	10,10	-6,39	-4,16	-0,02	0,31	-0,66
<i>Integridad</i>		3,89	-2,71	-1,24	0,00	0,10	-0,28
<i>Confort</i>		3,89	-2,71	-1,24	0,00	0,10	-0,28

<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	4	-2,10	1,05	-1,39	-0,19	-0,09	0,07
<i>Integridad</i>		-4,00	2,16	-0,27	-0,12	-0,12	0,19
<i>Confort</i>		-4,00	2,16	-0,27	-0,12	-0,12	0,19
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	5	7,04	-4,41	-2,11	-0,18	-0,03	-0,36
<i>Integridad</i>		2,03	-1,42	-0,76	-0,12	-0,07	-0,08
<i>Confort</i>		2,03	-1,42	-0,76	-0,12	-0,07	-0,08
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	6	6,30	-4,35	-2,62	-0,11	0,09	-0,48
<i>Integridad</i>		1,49	-1,41	-1,40	-0,07	0,03	-0,17
<i>Confort</i>		1,49	-1,41	-1,40	-0,07	0,03	-0,17
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	7	12,02	-7,78	-3,21	-0,11	0,14	-0,75
<i>Integridad</i>		5,12	-3,56	-1,70	-0,07	0,06	-0,33
<i>Confort</i>		5,12	-3,56	-1,70	-0,07	0,06	-0,33
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	8	5,50	-3,30	-2,11	-0,01	0,16	-0,34
<i>Integridad</i>		1,02	-0,71	-0,34	0,00	0,03	-0,07
<i>Confort</i>		1,02	-0,71	-0,34	0,00	0,03	-0,07
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	9	0,82	-0,98	-2,16	-0,19	-0,03	-0,15
<i>Integridad</i>		-2,05	0,81	-0,89	-0,12	-0,07	0,05
<i>Confort</i>		-2,05	0,81	-0,89	-0,12	-0,07	0,05
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	10	10,12	-6,54	-2,88	-0,18	0,03	-0,58
<i>Integridad</i>		3,98	-2,77	-1,38	-0,12	-0,02	-0,23
<i>Confort</i>		3,98	-2,77	-1,38	-0,12	-0,02	-0,23
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	11	-0,33	0,76	0,42	0,00	-0,03	0,09
<i>Integridad</i>		-2,85	1,98	0,88	0,00	-0,07	0,21
<i>Confort</i>		-2,85	1,98	0,88	0,00	-0,07	0,21
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	12	-3,67	1,93	-1,01	-0,19	-0,13	0,16
<i>Integridad</i>		-4,00	2,16	-0,27	-0,12	-0,12	0,19
<i>Confort</i>		-4,00	2,16	-0,27	-0,12	-0,12	0,19
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	13	5,40	-3,47	-1,73	-0,18	-0,06	-0,27
<i>Integridad</i>		2,03	-1,42	-0,76	-0,12	-0,07	-0,08
<i>Confort</i>		2,03	-1,42	-0,76	-0,12	-0,07	-0,08
<i>Apariencia</i>		2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17
<i>Cálculo</i>	14	-4,74	3,65	1,61	-0,01	-0,13	0,39

<i>Integridad</i>	-4,80	3,33	1,50	0,00	-0,12	0,35
<i>Confort</i>	-4,80	3,33	1,50	0,00	-0,12	0,35
<i>Apariencia</i>	2,86	-1,62	-1,05	0,00	0,08	-0,17

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado Primer ó segundo orde

Integridad : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficiente : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del element

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación ca permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componente instantáneas de las cargas variables en la combinación característica

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlac semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace

4. Barras

4.1. Características de las barras

4.1.1. Identificación de las barras

BARRAS									
BARRAS. (kN m / radián)									
Barra	Nudo	Nudo	Clase	Lep	Lept	Grup	Beta	Articulación	
1	1	5	Pilar	2,46	2,46	1	0,00	Sin enlaces articulados	
2	2	6	Pilar	3,79	3,79	2	90,00	Sin enlaces articulados	
3	3	8	Pilar	3,79	3,79	2	90,00	Sin enlaces articulados	
4	4	9	Pilar	2,46	2,46	1	0,00	Sin enlaces articulados	
5	5	6	Viga	6,78	6,65	3	0,00	Sin enlaces articulados	
6	6	7	Viga	2,60	2,55	3	0,00	Sin enlaces articulados	
7	7	8	Viga	2,60	2,55	3	0,00	Sin enlaces articulados	
8	8	9	Viga	6,78	6,65	3	0,00	Sin enlaces articulados	
9	10	12	Pilar	2,46	2,46	4	0,00	Sin enlaces articulados	
10	11	16	Pilar	2,46	2,46	4	0,00	Sin enlaces articulados	
11	12	13	Viga	6,78	6,65	5	0,00	Sin enlaces articulados	
12	13	14	Viga	2,60	2,55	5	0,00	Sin enlaces articulados	
13	14	15	Viga	2,60	2,55	5	0,00	Sin enlaces articulados	
14	15	16	Viga	6,78	6,65	5	0,00	Sin enlaces articulados	
15	5	12	Viga	0,00	0,00	6	0,00	Sin enlaces articulados	
16	6	13	Viga	0,00	0,00	7	0,00	Sin enlaces articulados	
17	7	14	Viga	0,00	0,00	8	0,00	Sin enlaces articulados	
18	8	15	Viga	0,00	0,00	7	0,00	Sin enlaces articulados	
19	9	16	Viga	0,00	0,00	6	0,00	Sin enlaces articulados	
20	1	12	Tirante	0,00	0,00	9	0,00	Sin enlaces articulados	
21	5	10	Tirante	0,00	0,00	9	0,00	Sin enlaces articulados	
22	4	16	Tirante	0,00	0,00	9	0,00	Sin enlaces articulados	
23	9	11	Tirante	0,00	0,00	9	0,00	Sin enlaces articulados	
24	5	13	Tirante	0,00	0,00	10	0,00	Sin enlaces articulados	
25	6	12	Tirante	0,00	0,00	10	0,00	Sin enlaces articulados	
26	6	14	Tirante	0,00	0,00	11	0,00	Sin enlaces articulados	
27	7	13	Tirante	0,00	0,00	11	0,00	Sin enlaces articulados	
28	7	15	Tirante	0,00	0,00	11	0,00	Sin enlaces articulados	
29	8	14	Tirante	0,00	0,00	11	0,00	Sin enlaces articulados	
30	8	16	Tirante	0,00	0,00	10	0,00	Sin enlaces articulados	
31	9	15	Tirante	0,00	0,00	10	0,00	Sin enlaces articulados	
32	5	17	Viga	0,00	0,00	12	0,00	Sin enlaces articulados	
33	12	18	Viga	0,00	0,00	13	0,00	Sin enlaces articulados	
34	9	19	Viga	0,00	0,00	12	0,00	Sin enlaces articulados	
35	16	20	Viga	0,00	0,00	13	0,00	Sin enlaces articulados	

4.1.2. Tamaño de las barras

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	100	Material menú
2	I HEA	120	Material menú
3	I HEA	120	Material menú
4	I HEA	100	Material menú
5	IPE	140	Material menú
6	IPE	140	Material menú
7	IPE	140	Material menú
8	IPE	140	Material menú
9	I HEA	220	Material menú
10	I HEA	220	Material menú
11	IPE	270	Material menú
12	IPE	270	Material menú
13	IPE	270	Material menú
14	IPE	270	Material menú
15	IPE	80	Material menú
16	IPE	180	Material menú
17	IPE	80	Material menú
18	IPE	180	Material menú
19	IPE	80	Material menú
20	∅ R.MACIZO	14	Material menú
21	∅ R.MACIZO	14	Material menú
22	∅ R.MACIZO	14	Material menú
23	∅ R.MACIZO	14	Material menú
24	∅ R.MACIZO	22	Material menú
25	∅ R.MACIZO	22	Material menú
26	∅ R.MACIZO	14	Material menú
27	∅ R.MACIZO	14	Material menú
28	∅ R.MACIZO	14	Material menú
29	∅ R.MACIZO	14	Material menú
30	∅ R.MACIZO	22	Material menú
31	∅ R.MACIZO	22	Material menú
32	IPE	80	Material menú
33	IPE	100	Material menú
34	IPE	80	Material menú
35	IPE	100	Material menú

4.1.3. Notaciones de las barras de acero

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varia con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3: $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4: $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje y-y. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje z-z. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje y-y. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje z-z. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \cdot b_f^2 / 2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1, 2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$$M_{LT} = C_1 \cdot [\pi^2 / (k_y \cdot I_y)] \cdot (GJ \cdot EI_y)^{0.5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5}$$

siendo:

- C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;
- k_y coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:
 - $k_y = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;
 - $k_y = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;
 - $k_y = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.
- I_y longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;
- G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;
- J módulo de torsión de la sección transversal;
- E módulo de elasticidad longitudinal;
- I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y - y;
- κ coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_y \cdot I_y \cdot (GJ / EI_y)^{0.5}$$
- I_x módulo de albeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión M_{Ed} .

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$EC.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \cdot X \cdot (W_y \cdot f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$EC.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot X \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot X \cdot M^*_z / \{X_{LT} \cdot X \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot X \cdot M^*_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$EC.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot X \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot X \cdot M^*_z / \{X_{LT} \cdot X \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot X \cdot M^*_y / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

$$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot X \cdot N_{Ed} \quad M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot X \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = C_1 \cdot X \cdot (\pi^2 / L_v) \cdot X \cdot (G \cdot X \cdot I_t \cdot E \cdot X \cdot I_y)^{0.5} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5} \}; \quad \kappa = L_v \cdot X \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{0.5}$$

4.2. Cargas en barras

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mKN)					
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Ap.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,171	0,000	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,205	0,000	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,205	0,000	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,171	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,750	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,750	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,750	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,750	0,000	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,520	0,000	0,00	0,00
1	10	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,520	0,000	0,00	0,00
1	11	Uniforme	Generales	0,000	-1,697	0,000	0,00	0,00
1	11	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,371	0,000	0,00	0,00
1	12	Uniforme	Generales	0,000	-1,697	0,000	0,00	0,00
1	12	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,371	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme	Generales	0,000	-1,697	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,371	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme	Generales	0,000	-1,697	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,371	0,000	0,00	0,00
1	15	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	16	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	17	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	18	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	19	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	20	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,012	0,000	0,00	0,00
1	21	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,012	0,000	0,00	0,00
1	22	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,012	0,000	0,00	0,00
1	23	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,012	0,000	0,00	0,00
1	24	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,031	0,000	0,00	0,00
1	25	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,031	0,000	0,00	0,00
1	26	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,012	0,000	0,00	0,00
1	27	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,012	0,000	0,00	0,00
1	28	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,012	0,000	0,00	0,00
1	29	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,012	0,000	0,00	0,00
1	30	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,031	0,000	0,00	0,00
1	31	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,031	0,000	0,00	0,00
1	32	Uniforme	Generales	0,000	-0,750	0,000	0,00	0,00
1	32	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	33	Uniforme	Generales	0,000	-1,697	0,000	0,00	0,00
1	33	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,083	0,000	0,00	0,00

1	34	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	34	Uniforme	Generales	0,000	-0,750	0,000	0,00	0,00
1	35	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,083	0,000	0,00	0,00
1	35	Uniforme	Generales	0,000	-1,697	0,000	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	11	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
2	12	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
2	13	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
2	14	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
2	32	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	33	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
2	34	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	35	Uniforme	Generales	0,000	-2,218	0,000	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	0,000	-1,336	0,000	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	0,000	-1,336	0,000	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	0,000	-1,336	0,000	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	0,000	-1,336	0,000	0,00	0,00
3	11	Uniforme	Generales	0,000	-3,022	0,000	0,00	0,00
3	12	Uniforme	Generales	0,000	-3,022	0,000	0,00	0,00
3	13	Uniforme	Generales	0,000	-3,022	0,000	0,00	0,00
3	14	Uniforme	Generales	0,000	-3,022	0,000	0,00	0,00
3	32	Uniforme	Generales	0,000	-1,336	0,000	0,00	0,00
3	33	Uniforme	Generales	0,000	-3,022	0,000	0,00	0,00
3	34	Uniforme	Generales	0,000	-1,336	0,000	0,00	0,00
3	35	Uniforme	Generales	0,000	-3,022	0,000	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-3,085	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,811	0,000	0,000	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,455	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,426	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,752	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,776	0,000	0,000	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	-0,233	1,163	0,000	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	-0,240	1,199	0,000	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,104	0,520	0,000	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0,221	1,103	0,000	0,00	0,86
4	8	Uniforme	Generales	0,101	0,505	0,000	0,00	0,00
4	9	Uniforme	Generales	4,096	0,000	0,000	0,00	0,00
4	10	Uniforme	Generales	1,755	0,000	0,000	0,00	0,00
4	11	Uniforme	Generales	-0,526	2,630	0,000	0,00	0,00
4	12	Uniforme	Generales	-0,542	2,712	0,000	0,00	0,00
4	13	Uniforme	Generales	0,235	1,177	0,000	0,00	0,00
4	13	Parcial uniforme	Generales	0,499	2,495	0,000	0,00	0,86
4	14	Uniforme	Generales	0,228	1,141	0,000	0,00	0,00
4	32	Uniforme	Generales	-0,208	1,042	0,000	0,00	0,00

4	32	Parcial uniforme	Generales	-0,299	1,497	0,000	0,00	0,86
4	33	Uniforme	Generales	-0,471	2,357	0,000	0,00	0,00
4	33	Parcial uniforme	Generales	-0,677	3,387	0,000	0,00	0,86
4	34	Uniforme	Generales	0,090	0,452	0,000	0,00	0,00
4	35	Uniforme	Generales	0,205	1,023	0,000	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,811	0,000	0,000	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-3,085	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,455	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,426	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,776	0,000	0,000	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,752	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,071	-0,357	0,000	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,074	-0,368	0,000	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,129	0,645	0,000	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,125	0,626	0,000	0,00	0,00
5	9	Uniforme	Generales	4,096	0,000	0,000	0,00	0,00
5	10	Uniforme	Generales	1,755	0,000	0,000	0,00	0,00
5	11	Uniforme	Generales	0,161	-0,807	0,000	0,00	0,00
5	12	Uniforme	Generales	0,166	-0,832	0,000	0,00	0,00
5	13	Uniforme	Generales	0,292	1,459	0,000	0,00	0,00
5	14	Uniforme	Generales	0,283	1,415	0,000	0,00	0,00
5	32	Uniforme	Generales	0,064	-0,320	0,000	0,00	0,00
5	33	Uniforme	Generales	0,145	-0,723	0,000	0,00	0,00
5	34	Uniforme	Generales	0,112	0,561	0,000	0,00	0,00
5	35	Uniforme	Generales	0,254	1,268	0,000	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	-2,069	0,000	0,000	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,069	0,000	0,000	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	-0,371	1,854	0,000	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	-0,382	1,912	0,000	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	0,382	1,908	0,000	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	0,370	1,851	0,000	0,00	0,00
6	9	Uniforme	Generales	-4,681	0,000	0,000	0,00	0,00
6	10	Uniforme	Generales	4,681	0,000	0,000	0,00	0,00
6	11	Uniforme	Generales	-0,839	4,194	0,000	0,00	0,00
6	12	Uniforme	Generales	-0,865	4,325	0,000	0,00	0,00
6	13	Uniforme	Generales	0,863	4,317	0,000	0,00	0,00
6	14	Uniforme	Generales	0,837	4,186	0,000	0,00	0,00
6	32	Uniforme	Generales	-0,332	1,662	0,000	0,00	0,00
6	33	Uniforme	Generales	-0,752	3,759	0,000	0,00	0,00
6	34	Uniforme	Generales	0,332	1,658	0,000	0,00	0,00
6	35	Uniforme	Generales	0,750	3,751	0,000	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

4.3. Fuerzas en los extremos de las barras

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	1	-6,447	1,561	0,091	-0,002	0,081	-1,225
	5	-5,878	1,563	-0,091	-0,002	-0,144	-2,616
2	1	-13,629	3,463	0,114	-0,004	0,118	-2,709
	5	-13,060	3,464	-0,114	-0,004	-0,165	-5,803
3	1	-16,231	4,153	0,127	-0,005	0,140	-3,248
	5	-15,662	4,155	-0,127	-0,005	-0,178	-6,960
4	1	-3,315	-4,056	7,228	0,002	3,877	1,454
	5	-2,768	2,628	4,156	0,002	0,089	0,296
5	1	-15,861	-3,218	7,226	0,002	3,902	2,421
	5	-15,314	3,467	4,158	0,002	0,079	-2,652
6	1	-14,245	0,750	4,373	-0,001	2,365	-1,602
	5	-13,689	4,762	2,457	-0,001	-0,018	-5,187
7	1	-21,778	1,294	4,375	-0,001	2,378	-1,058
	5	-21,221	5,305	2,455	-0,001	-0,024	-6,985
8	1	-7,500	4,581	0,095	-0,002	0,086	-2,881
	5	-6,916	0,002	-0,095	-0,002	-0,148	-2,758
9	1	-8,177	-2,764	7,224	0,001	3,881	0,431
	5	-7,629	3,921	4,159	0,001	0,087	-1,870
10	1	-20,711	-1,924	7,222	0,001	3,906	1,422
	5	-20,163	4,760	4,162	0,001	0,078	-4,807
11	1	3,017	3,665	0,146	0,001	0,115	-1,673
	5	3,611	-3,968	-0,146	0,001	-0,245	2,049
12	1	-0,687	-4,696	7,189	0,003	3,842	1,963
	5	-0,371	1,987	4,195	0,003	0,157	1,368
13	1	-13,237	-3,857	7,187	0,002	3,867	2,914
	5	-12,922	2,826	4,196	0,002	0,147	-1,586
14	1	10,608	1,697	0,086	0,002	0,068	-0,114
	5	10,970	-5,936	-0,086	0,002	-0,144	5,341

Barra : 2

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	2	-8,960	-0,037	0,372	0,000	0,487	1,442
	6	-7,913	-0,037	-0,368	0,000	-0,917	-1,232
2	2	-17,667	-0,229	0,852	0,000	1,131	3,367
	6	-16,620	-0,229	-0,849	0,000	-2,101	-2,198
3	2	-20,796	-0,341	1,027	-0,001	1,369	4,195
	6	-19,749	-0,341	-1,024	-0,001	-2,531	-2,465
4	2	-0,700	18,820	-0,834	0,001	-1,196	-15,840
	6	0,346	-12,192	0,837	0,001	1,971	3,272

5	2	-15,368	19,668	0,472	0,001	0,929	-16,000
	6	-14,322	-11,344	-0,468	0,001	-0,923	0,147
6	2	-16,013	11,574	0,322	0,000	0,363	-7,707
	6	-14,966	-7,033	-0,319	0,000	-0,840	-0,804
7	2	-24,807	12,179	1,097	0,000	1,658	-7,885
	6	-23,761	-6,428	-1,094	0,000	-2,577	-2,787
8	2	-11,655	-0,062	0,272	0,000	0,332	1,952
	6	-10,608	-0,062	-0,269	0,000	-0,690	-1,597
9	2	-6,689	18,907	-0,515	0,001	-0,789	-15,150
	6	-5,643	-12,105	0,518	0,001	1,181	2,222
10	2	-21,356	19,789	0,788	0,001	1,363	-15,309
	6	-20,309	-11,223	-0,785	0,001	-1,722	-0,930
11	2	0,213	0,282	-0,505	0,000	-0,696	-0,668
	6	1,260	0,282	0,508	0,000	1,224	-0,399
12	2	3,055	18,713	-0,990	0,001	-1,391	-16,116
	6	3,676	-12,299	0,992	0,001	2,357	4,000
13	2	-11,628	19,543	0,315	0,001	0,716	-16,276
	6	-11,008	-11,468	-0,313	0,001	-0,526	0,885
14	2	10,022	0,108	-0,978	0,001	-1,293	-1,684
	6	10,643	0,108	0,980	0,001	2,407	1,364

Barra : 3

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	3	-8,939	-0,039	-0,347	0,000	-0,443	1,443
	8	-7,892	-0,039	0,350	0,000	0,878	-1,225
2	3	-17,624	-0,234	-0,804	0,000	-1,040	3,370
	8	-16,577	-0,234	0,808	0,000	2,016	-2,181
3	3	-20,744	-0,348	-0,971	0,001	-1,261	4,198
	8	-19,698	-0,348	0,975	0,001	2,429	-2,445
4	3	-6,777	19,174	0,358	-0,001	0,497	-16,342
	8	-5,730	-11,673	-0,354	-0,001	-0,856	2,057
5	3	-5,831	18,585	1,109	-0,001	1,906	-14,693
	8	-4,784	-12,262	-1,105	-0,001	-2,332	2,680
6	3	-19,616	11,890	-0,560	0,000	-0,703	-8,220
	8	-18,569	-6,618	0,563	0,000	1,420	-1,664
7	3	-19,050	11,491	-0,135	0,000	0,123	-7,083
	8	-18,004	-7,017	0,139	0,000	0,561	-1,226
8	3	-11,648	-0,064	-0,247	0,000	-0,287	1,954
	8	-10,602	-0,064	0,250	0,000	0,650	-1,591
9	3	-12,743	19,272	0,046	-0,001	0,095	-15,667
	8	-11,696	-11,575	-0,043	-0,001	-0,080	1,007
10	3	-11,796	18,679	0,791	0,000	1,514	-13,979
	8	-10,750	-12,168	-0,787	0,000	-1,562	1,635
11	3	0,176	0,287	0,500	0,000	0,683	-0,676

	8	1,223	0,287	-0,497	0,000	-1,206	-0,413
12	3	-3,006	19,055	0,507	-0,001	0,687	-16,602
	8	-2,386	-11,792	-0,505	-0,001	-1,232	2,800
13	3	-2,095	18,473	1,266	-0,001	2,096	-14,979
	8	-1,474	-12,374	-1,264	-0,001	-2,714	3,406
14	3	9,965	0,118	0,961	-0,001	1,260	-1,696
	8	10,585	0,118	-0,959	-0,001	-2,370	1,337

Barra : 4

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	4	-6,433	-1,631	0,091	0,002	0,081	1,333
	9	-5,863	-1,630	-0,091	0,002	-0,144	2,678
2	4	-13,592	-3,608	0,113	0,004	0,118	2,937
	9	-13,023	-3,607	-0,113	0,004	-0,165	5,936
3	4	-16,186	-4,326	0,126	0,005	0,140	3,520
	9	-15,616	-4,325	-0,126	0,005	-0,177	7,118
4	4	-8,482	-2,149	6,463	-0,002	3,485	1,338
	9	-7,922	0,716	3,692	-0,002	0,053	0,430
5	4	-8,160	-3,894	6,454	-0,001	3,468	4,381
	9	-7,600	-1,028	3,701	-0,001	0,060	1,733
6	4	-17,307	-4,627	3,916	0,001	2,127	3,513
	9	-16,744	-2,908	2,177	0,001	-0,039	5,759
7	4	-17,087	-5,645	3,909	0,001	2,116	5,311
	9	-16,524	-3,925	2,184	0,001	-0,033	6,531
8	4	-7,470	-4,660	0,094	0,002	0,085	2,999
	9	-6,916	-0,077	-0,094	0,002	-0,147	2,832
9	4	-13,305	-3,465	6,460	-0,002	3,488	2,393
	9	-12,745	-0,600	3,695	-0,002	0,051	2,615
10	4	-12,987	-5,220	6,450	-0,001	3,470	5,470
	9	-12,427	-2,354	3,705	-0,001	0,059	3,940
11	4	3,012	-3,650	0,146	0,000	0,115	1,644
	9	3,556	3,986	-0,146	0,000	-0,245	-2,060
12	4	-5,874	-1,496	6,425	-0,003	3,450	0,812
	9	-5,546	1,368	3,730	-0,003	0,120	-0,650
13	4	-5,547	-3,236	6,415	-0,002	3,433	3,838
	9	-5,219	-0,371	3,740	-0,002	0,128	0,639
14	4	10,521	-1,649	0,097	-0,002	0,077	0,037
	9	10,833	5,986	-0,097	-0,002	-0,161	-5,383

Barra : 5

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
---------	------	------	------------	------------	--------	-----	-----

1	5	-2,390	-3,874	-0,001	0,001	-0,009	3,501
	6	-0,806	4,055	0,001	0,001	0,018	-4,114
2	5	-5,315	-8,674	0,007	0,003	-0,017	7,875
	6	-1,773	9,045	-0,007	0,003	0,029	-9,134
3	5	-6,377	-10,412	0,012	0,003	-0,022	9,461
	6	-2,127	10,851	-0,012	0,003	0,033	-10,950
4	5	-1,434	2,127	0,010	-0,001	0,035	-1,581
	6	0,156	-2,018	-0,010	-0,001	-0,040	1,211
5	5	-4,716	-5,231	0,004	0,001	0,013	3,940
	6	-3,128	6,403	-0,004	0,001	-0,026	-7,917
6	5	-5,776	-6,813	0,008	0,002	0,000	6,400
	6	-1,523	7,206	-0,008	0,002	-0,011	-7,735
7	5	-7,791	-11,234	0,012	0,003	-0,009	9,739
	6	-3,539	12,252	-0,012	0,003	-0,002	-13,194
8	5	-0,565	-4,636	-0,005	0,002	-0,012	4,005
	6	3,688	5,080	0,005	0,002	0,025	-5,510
9	5	-3,429	-1,142	0,007	0,000	0,024	1,400
	6	-0,506	1,381	-0,007	0,000	-0,034	-2,211
10	5	-6,712	-8,495	0,006	0,001	0,001	6,911
	6	-3,791	9,805	-0,006	0,001	-0,018	-11,355
11	5	4,269	2,481	0,000	0,000	0,000	-2,642
	6	7,190	-2,168	0,000	0,000	0,006	1,581
12	5	-0,452	3,709	0,012	-0,001	0,042	-3,017
	6	0,492	-3,665	-0,012	-0,001	-0,045	2,868
13	5	-3,736	-3,649	0,005	0,000	0,019	2,510
	6	-2,793	4,754	-0,005	0,000	-0,031	-6,258
14	5	6,307	7,328	0,009	-0,002	0,003	-7,022
	6	7,250	-7,219	-0,009	-0,002	0,000	6,652

Barra : 6

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	6	-1,845	-2,890	0,032	0,002	0,021	3,194
	7	-1,237	0,151	-0,032	0,002	-0,057	0,370
2	6	-4,064	-6,338	-0,008	0,003	-0,036	7,026
	7	-2,706	0,458	0,008	0,003	0,009	0,619
3	6	-4,875	-7,581	-0,032	0,003	-0,070	8,411
	7	-3,245	0,574	0,032	0,003	0,049	0,699
4	6	16,256	-1,360	0,047	-0,001	0,029	0,994
	7	16,865	-3,093	-0,047	-0,001	-0,071	4,697
5	6	11,950	-6,950	0,031	-0,001	0,026	7,107
	7	12,556	-2,444	-0,031	-0,001	-0,062	5,042
6	6	5,543	-6,573	0,005	0,002	0,004	7,012
	7	7,174	-1,282	-0,005	0,002	-0,032	3,196

7	6	2,765	-9,912	0,017	0,002	0,008	10,688
	7	4,393	-0,878	-0,017	0,002	-0,053	3,345
8	6	2,023	-4,414	0,021	0,002	0,012	4,816
	7	3,653	-0,826	-0,021	0,002	-0,049	1,998
9	6	14,686	-3,688	0,031	0,000	0,024	3,570
	7	15,806	-2,863	-0,031	0,000	-0,063	4,870
10	6	10,273	-9,270	0,022	0,000	0,023	9,687
	7	11,390	-2,207	-0,022	0,000	-0,060	5,191
11	6	7,628	0,105	0,036	0,001	0,020	-0,179
	7	8,747	-1,909	-0,036	0,001	-0,067	2,497
12	6	17,109	-0,180	0,040	-0,002	0,022	-0,325
	7	17,471	-3,151	-0,040	-0,002	-0,043	4,547
13	6	12,850	-5,785	0,024	-0,002	0,021	5,798
	7	13,208	-2,518	-0,024	-0,002	-0,038	4,923
14	6	9,884	3,652	0,039	-0,001	0,023	-4,118
	7	10,244	-2,157	-0,039	-0,001	-0,043	2,127

Barra : 7

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	7	-1,238	-0,145	-0,031	-0,002	-0,057	-0,370
	8	-1,845	2,891	0,031	-0,002	0,020	-3,196
2	7	-2,708	-0,447	0,009	-0,003	0,010	-0,619
	8	-4,066	6,339	-0,009	-0,003	-0,038	-7,031
3	7	-3,248	-0,560	0,033	-0,003	0,050	-0,699
	8	-4,877	7,582	-0,033	-0,003	-0,072	-8,417
4	7	16,878	3,980	-0,043	0,002	-0,070	-4,698
	8	16,271	3,498	0,043	0,002	0,019	-3,656
5	7	13,244	3,117	-0,021	0,000	-0,059	-5,022
	8	12,637	3,589	0,021	0,000	0,006	-3,611
6	7	7,160	1,826	0,009	-0,002	-0,027	-3,177
	8	5,530	7,858	-0,009	-0,002	-0,026	-8,635
7	7	4,750	1,275	-0,011	-0,003	-0,051	-3,325
	8	3,120	7,878	0,011	-0,003	-0,003	-8,559
8	7	3,652	0,832	-0,021	-0,002	-0,048	-1,998
	8	2,022	4,423	0,021	-0,002	0,012	-4,827
9	7	15,855	3,748	-0,027	0,001	-0,062	-4,851
	8	14,736	5,819	0,027	0,001	0,015	-6,233
10	7	12,058	2,879	-0,011	-0,001	-0,058	-5,170
	8	10,940	5,905	0,011	-0,001	0,002	-6,180
11	7	8,743	1,906	-0,036	-0,001	-0,067	-2,497
	8	7,624	-0,089	0,036	-0,001	0,021	0,165
12	7	17,437	4,037	-0,037	0,003	-0,042	-4,547
	8	17,077	2,318	0,037	0,003	0,011	-2,338
13	7	13,870	3,197	-0,015	0,001	-0,036	-4,910

	8	13,511	2,432	0,015	0,001	0,000	-2,315
14	7	10,231	2,150	-0,038	0,001	-0,043	-2,127
	8	9,871	-3,635	0,038	0,001	0,020	4,102

Barra : 8

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	8	-0,837	-4,039	0,001	-0,001	0,018	4,077
	9	-2,422	3,880	-0,001	-0,001	-0,008	-3,540
2	8	-1,837	-9,011	-0,007	-0,003	0,029	9,054
	9	-5,379	8,687	0,007	-0,003	-0,018	-7,956
3	8	-2,202	-10,810	-0,012	-0,003	0,033	10,854
	9	-6,452	10,427	0,012	-0,003	-0,022	-9,558
4	8	2,291	-1,621	-0,009	0,000	-0,031	2,628
	9	0,707	1,062	0,009	0,000	0,024	-0,733
5	8	0,574	-0,597	-0,008	0,000	-0,033	1,109
	9	-1,008	0,831	0,008	0,000	0,021	-1,902
6	8	-0,322	-9,354	-0,006	-0,002	-0,011	9,945
	9	-4,571	8,742	0,006	-0,002	-0,002	-7,873
7	8	-1,316	-8,740	-0,009	-0,002	-0,009	9,031
	9	-5,564	8,603	0,009	-0,002	-0,004	-8,565
8	8	3,643	-5,073	0,004	-0,002	0,025	5,481
	9	-0,605	4,650	-0,004	-0,002	-0,012	-4,050
9	8	1,637	-5,014	-0,005	0,000	-0,026	6,034
	9	-1,280	4,329	0,005	0,000	0,013	-3,712
10	8	-0,091	-3,984	-0,007	-0,001	-0,027	4,499
	9	-3,006	4,104	0,007	-0,001	0,011	-4,904
11	8	7,176	2,146	-0,001	0,000	0,005	-1,549
	9	4,263	-2,467	0,001	0,000	0,002	2,639
12	8	2,623	0,024	-0,012	0,001	-0,035	0,976
	9	1,684	-0,519	0,012	0,001	0,029	0,702
13	8	0,911	1,043	-0,009	0,000	-0,037	-0,526
	9	-0,026	-0,754	0,009	0,000	0,026	-0,454
14	8	7,245	7,187	-0,009	0,002	0,001	-6,598
	9	6,310	-7,312	0,009	0,002	0,004	7,022

Barra : 9

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	10	-31,858	38,959	-0,053	-0,011	0,042	-48,117
	12	-30,132	38,964	0,053	-0,011	0,171	-47,865
2	10	-67,298	84,247	0,118	-0,024	0,443	-104,298
	12	-65,572	84,253	-0,118	-0,024	0,137	-103,586
3	10	-80,164	100,906	0,218	-0,029	0,685	-125,054
	12	-78,438	100,912	-0,218	-0,029	0,119	-124,079
4	10	13,844	-20,364	2,595	0,008	6,611	15,467

	12	15,522	-5,245	-2,595	0,008	0,274	16,025
5	10	-34,182	6,579	2,655	0,001	6,828	2,839
	12	-32,504	21,699	-2,655	0,001	0,182	-37,517
6	10	-52,691	64,403	1,414	-0,010	3,849	-85,513
	12	-50,994	73,477	-1,414	-0,010	0,267	-84,510
7	10	-81,591	81,270	1,453	-0,015	3,967	-93,820
	12	-79,894	90,344	-1,453	-0,015	0,228	-117,812
8	10	-40,150	58,732	-0,032	-0,015	0,089	-68,981
	12	-38,390	48,374	0,032	-0,015	0,164	-63,004
9	10	-10,197	9,690	2,567	0,002	6,606	-21,572
	12	-8,520	24,810	-2,567	0,002	0,258	-20,892
10	10	-58,292	37,152	2,622	-0,005	6,814	-34,727
	12	-56,615	52,272	-2,622	-0,005	0,166	-75,283
11	10	9,991	1,829	-0,263	0,003	-0,253	3,592
	12	11,774	-15,438	0,263	0,003	0,394	13,144
12	10	26,899	-36,106	2,697	0,011	6,689	34,840
	12	27,873	-20,988	-2,697	0,011	0,144	35,326
13	10	-21,108	-9,381	2,759	0,004	6,910	22,405
	12	-20,134	5,737	-2,759	0,004	0,052	-17,823
14	10	47,226	-43,425	-0,129	0,012	-0,075	59,010
	12	48,305	-60,695	0,129	0,012	0,244	68,807

Barra : 10

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	11	-31,576	-39,168	-0,053	0,011	0,042	48,506
	16	-29,850	-39,163	0,053	0,011	0,171	47,979
2	11	-66,678	-84,690	0,117	0,024	0,443	105,130
	16	-64,951	-84,684	-0,117	0,024	0,137	103,831
3	11	-79,420	-101,433	0,218	0,028	0,685	126,048
	16	-77,693	-101,428	-0,218	0,028	0,119	124,372
4	11	-5,423	2,150	2,355	-0,009	6,051	-11,789
	16	-3,718	8,632	-2,355	-0,009	0,242	-1,485
5	11	-14,834	-39,437	2,219	-0,003	5,797	60,741
	16	-13,128	-32,955	-2,219	-0,003	0,296	28,420
6	11	-63,673	-75,702	1,273	0,008	3,503	88,262
	16	-61,959	-71,811	-1,273	0,008	0,257	93,635
7	11	-69,383	-101,469	1,195	0,013	3,338	133,531
	16	-67,669	-97,578	-1,195	0,013	0,280	112,238
8	11	-39,766	-58,957	-0,032	0,015	0,089	69,349
	16	-38,073	-48,588	0,032	0,015	0,165	63,176
9	11	-29,253	-28,098	2,325	-0,003	6,035	25,499
	16	-27,548	-21,617	-2,325	-0,003	0,228	35,680
10	11	-38,688	-70,205	2,188	0,003	5,777	99,189
	16	-36,983	-63,723	-2,188	0,003	0,282	65,985

11	11	9,930	-1,673	-0,261	-0,003	-0,248	-3,965
	16	11,601	15,605	0,261	-0,003	0,393	-13,166
12	11	7,532	17,998	2,458	-0,012	6,136	-31,285
	16	8,534	24,477	-2,458	-0,012	0,112	-20,929
13	11	-1,891	-23,370	2,322	-0,006	5,882	40,702
	16	-0,889	-16,891	-2,322	-0,006	0,165	8,830
14	11	46,843	43,888	-0,130	-0,012	-0,074	-59,944
	16	47,810	61,164	0,130	-0,012	0,246	-69,014

Barra : 11

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	12	-43,536	-18,532	0,039	0,008	-0,019	49,804
	13	-39,823	0,046	-0,039	0,008	0,054	13,853
2	12	-94,139	-40,064	0,225	0,018	-0,040	108,208
	13	-86,001	0,652	-0,225	0,018	0,040	29,867
3	12	-112,724	-47,842	0,333	0,022	-0,049	129,675
	13	-102,981	0,898	-0,333	0,022	0,030	35,834
4	12	-7,898	8,520	0,028	-0,003	0,031	-19,159
	13	-4,181	-0,202	-0,028	-0,003	-0,213	-9,137
5	12	-44,356	-22,676	0,017	0,011	0,013	40,269
	13	-40,639	4,277	-0,017	0,011	-0,178	23,180
6	12	-89,874	-31,644	0,122	0,015	0,004	86,999
	13	-80,130	0,717	-0,122	0,015	-0,129	21,210
7	12	-112,307	-50,306	0,197	0,024	-0,006	123,810
	13	-102,563	3,460	-0,197	0,024	-0,105	41,481
8	12	-53,261	-23,475	0,067	0,011	-0,027	65,762
	13	-43,514	-0,855	-0,067	0,011	0,072	18,345
9	12	-41,495	-6,196	0,018	0,004	0,026	19,597
	13	-34,764	0,164	-0,018	0,004	-0,201	1,163
10	12	-78,370	-37,355	0,061	0,018	0,008	79,875
	13	-71,639	4,680	-0,061	0,018	-0,165	34,127
11	12	18,230	7,487	0,013	-0,003	0,005	-14,300
	13	24,964	-2,388	-0,013	-0,003	-0,047	-2,925
12	12	9,612	16,094	0,048	-0,006	0,033	-39,177
	13	11,815	-0,196	-0,048	-0,006	-0,200	-14,587
13	12	-26,680	-15,127	0,011	0,008	0,015	19,859
	13	-24,476	4,258	-0,011	0,008	-0,169	17,397
14	12	67,950	29,967	0,094	-0,012	0,016	-72,502
	13	70,157	-2,558	-0,094	-0,012	-0,018	-18,502

Barra : 12

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	13	-39,743	0,440	-0,030	-0,004	0,045	-13,850

	14	-38,319	7,565	0,030	-0,004	0,213	3,525
2	13	-85,932	0,854	0,011	0,002	-0,040	-29,860
	14	-82,811	16,470	-0,011	0,002	0,438	7,747
3	13	-102,906	1,048	0,035	0,005	-0,096	-35,825
	14	-99,170	19,741	-0,035	0,005	0,579	9,391
4	13	-4,152	1,153	-0,231	-0,004	-0,211	9,114
	14	-2,728	-2,518	0,231	-0,004	0,385	-7,326
5	13	-41,332	4,994	-0,184	-0,018	-0,149	-23,203
	14	-39,907	15,431	0,184	-0,018	0,355	-3,731
6	13	-80,117	1,249	-0,076	0,000	-0,136	-21,224
	14	-76,381	13,465	0,076	0,000	0,387	2,566
7	13	-102,974	3,591	0,041	-0,012	-0,090	-41,495
	14	-99,237	24,272	-0,041	-0,012	0,341	5,171
8	13	-43,443	-0,533	-0,020	-0,004	0,050	-18,341
	14	-39,706	7,829	0,020	-0,004	0,236	9,013
9	13	-34,775	1,302	-0,206	-0,003	-0,197	-1,183
	14	-32,195	3,415	0,206	-0,003	0,356	-4,806
10	13	-72,354	5,174	-0,116	-0,018	-0,136	-34,146
	14	-69,773	21,395	0,116	-0,018	0,349	-0,925
11	13	25,966	-1,608	-0,174	-0,009	-0,068	3,097
	14	28,549	-5,916	0,174	-0,009	0,404	6,674
12	13	11,851	1,019	-0,157	-0,001	-0,193	14,571
	14	12,694	-5,555	0,157	-0,001	0,244	-8,687
13	13	-25,173	4,838	-0,140	-0,016	-0,134	-17,413
	14	-24,329	12,372	0,140	-0,016	0,221	-5,220
14	13	72,100	-1,775	-0,013	-0,007	-0,040	18,594
	14	72,946	-14,771	0,013	-0,007	0,248	3,069

Barra : 13

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	14	-38,325	-7,537	0,033	0,004	0,214	-3,525
	15	-39,749	-0,423	-0,033	0,004	0,039	13,773
2	14	-82,824	-16,410	-0,006	-0,002	0,439	-7,747
	15	-85,944	-0,819	0,006	-0,002	-0,054	29,690
3	14	-99,185	-19,670	-0,030	-0,005	0,580	-9,391
	15	-102,921	-1,006	0,030	-0,005	-0,112	35,620
4	14	-1,677	-3,089	0,229	0,013	0,387	7,307
	15	-3,098	-3,936	-0,229	0,013	-0,204	4,692
5	14	-43,472	-0,829	0,211	-0,003	0,354	3,710
	15	-44,895	0,485	-0,211	-0,003	-0,233	-3,700
6	14	-75,734	-16,706	0,099	0,006	0,392	-2,566
	15	-79,468	-2,818	-0,099	0,006	-0,220	29,558
7	14	-101,480	-15,487	-0,030	-0,002	0,341	-5,192
	15	-105,216	-0,303	0,030	-0,002	-0,153	24,576

8	14	-39,707	-7,824	0,022	0,004	0,236	-9,013
	15	-43,440	0,544	-0,022	0,004	0,044	18,305
9	14	-31,128	-8,954	0,207	0,012	0,359	4,786
	15	-33,705	-4,026	-0,207	0,012	-0,195	15,069
10	14	-73,376	-6,810	0,139	-0,003	0,349	0,904
	15	-75,955	0,279	-0,139	-0,003	-0,224	6,693
11	14	28,566	5,854	0,174	0,009	0,404	-6,674
	15	25,990	1,583	-0,174	0,009	-0,068	-2,971
12	14	13,703	-0,075	0,153	0,011	0,247	8,676
	15	12,862	-3,820	-0,153	0,011	-0,183	-0,850
13	14	-27,906	2,227	0,169	-0,004	0,220	5,207
	15	-28,749	0,643	-0,169	-0,004	-0,214	-9,187
14	14	72,981	14,670	0,011	0,007	0,248	-3,069
	15	72,142	1,726	-0,011	0,007	-0,037	-18,379

Barra : 14

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	15	-39,832	-0,025	-0,039	-0,008	0,056	-13,776
	16	-43,545	18,530	0,039	-0,008	-0,021	-49,870
2	15	-86,020	-0,608	-0,224	-0,018	0,042	-29,697
	16	-94,159	40,059	0,224	-0,018	-0,042	-108,33€
3	15	-103,004	-0,846	-0,333	-0,022	0,032	-35,628
	16	-112,746	47,836	0,333	-0,022	-0,051	-129,82€
4	15	-3,274	-2,821	-0,026	-0,001	-0,206	-4,668
	16	-6,983	3,905	0,026	-0,001	0,023	1,005
5	15	-45,128	1,687	-0,019	-0,002	-0,215	3,699
	16	-48,840	5,572	0,019	-0,002	0,028	-28,534
6	15	-79,549	-2,492	-0,121	-0,017	-0,176	-29,563
	16	-89,289	39,092	0,121	-0,017	0,004	-98,171
7	15	-105,306	0,120	-0,197	-0,018	-0,128	-24,583
	16	-115,047	39,999	0,197	-0,018	0,001	-116,56€
8	15	-43,515	0,870	-0,067	-0,011	0,075	-18,309
	16	-53,253	23,511	0,067	-0,011	-0,029	-65,870
9	15	-33,869	-3,164	-0,015	-0,007	-0,197	-15,069
	16	-40,594	18,625	0,015	-0,007	0,018	-37,953
10	15	-76,150	1,268	-0,062	-0,009	-0,202	-6,697
	16	-82,876	20,216	0,062	-0,009	0,024	-67,891
11	15	25,002	2,358	-0,012	0,002	-0,046	2,800
	16	18,281	-7,423	0,012	0,002	0,003	14,290
12	15	12,729	-2,846	-0,047	0,003	-0,192	0,866
	16	10,532	-3,680	0,047	0,003	0,026	21,146
13	15	-28,954	1,717	-0,013	0,001	-0,205	9,187
	16	-31,153	-1,958	0,013	0,001	0,031	-8,248

14	15	70,249	2,499	-0,094	0,012	-0,018	18,288
	16	68,055	-29,906	0,094	0,012	0,014	72,613

Barra : 15

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	5	-0,093	-0,200	0,003	0,000	0,006	0,141
	12	-0,093	0,217	-0,003	0,000	-0,006	-0,183
2	5	-0,107	-0,208	0,005	0,001	0,012	0,159
	12	-0,107	0,209	-0,005	0,001	-0,012	-0,162
3	5	-0,115	-0,213	0,006	0,001	0,015	0,170
	12	-0,115	0,204	-0,006	0,001	-0,015	-0,150
4	5	-9,839	-0,167	-0,009	0,000	-0,010	-0,081
	12	-9,839	0,250	0,009	0,000	0,010	-0,125
5	5	-10,112	-0,170	-0,002	0,000	-0,014	-0,077
	12	-10,112	0,247	0,002	0,000	0,015	-0,118
6	5	-5,719	-0,177	0,004	0,000	-0,013	-0,008
	12	-5,719	0,240	-0,004	0,000	0,012	-0,150
7	5	-5,856	-0,178	0,006	0,001	-0,015	-0,004
	12	-5,856	0,239	-0,006	0,001	0,014	-0,146
8	5	-0,099	-0,201	0,004	0,000	0,009	0,144
	12	-0,099	0,216	-0,004	0,000	-0,009	-0,180
9	5	-9,790	-0,167	-0,003	0,000	-0,012	-0,083
	12	-9,790	0,250	0,003	0,000	0,013	-0,125
10	5	-10,042	-0,169	0,004	0,000	-0,016	-0,079
	12	-10,042	0,248	-0,004	0,000	0,018	-0,119
11	5	-0,836	-0,187	-0,001	0,000	-0,001	0,100
	12	-0,836	0,230	0,001	0,000	0,001	-0,206
12	5	-9,840	-0,088	-0,012	0,000	-0,008	-0,133
	12	-9,840	0,159	0,012	0,000	0,009	-0,046
13	5	-10,121	-0,090	-0,005	0,000	-0,012	-0,129
	12	-10,121	0,157	0,005	0,000	0,013	-0,039
14	5	-1,475	-0,112	-0,002	0,000	-0,001	0,062
	12	-1,475	0,135	0,002	0,000	0,000	-0,119

Barra : 16

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	6	0,070	-0,901	0,001	-0,003	-0,006	1,232
	13	0,070	0,404	-0,001	-0,003	-0,011	0,010
2	6	0,214	-1,089	0,028	-0,007	0,056	2,184
	13	0,214	0,215	-0,028	-0,007	-0,082	0,000
3	6	0,298	-1,140	0,044	-0,009	0,092	2,444
	13	0,298	0,165	-0,044	-0,009	-0,126	-0,008
4	6	-0,177	0,025	-0,015	0,003	-0,072	-3,428
	13	-0,177	1,329	0,015	0,003	0,002	0,041

5	6	-1,378	-0,617	-0,014	0,001	-0,046	-0,219
	13	-1,378	0,687	0,014	0,001	0,022	0,076
6	6	0,019	-0,805	0,000	-0,005	-0,011	0,715
	13	0,019	0,500	0,000	-0,005	-0,010	0,052
7	6	-0,678	-1,204	-0,003	-0,006	-0,005	2,730
	13	-0,678	0,100	0,003	-0,006	0,008	0,076
8	6	0,087	-0,973	0,006	-0,004	0,008	1,593
	13	0,087	0,331	-0,006	-0,004	-0,024	0,011
9	6	-0,210	-0,193	-0,012	0,000	-0,058	-2,341
	13	-0,210	1,111	0,012	0,000	0,003	0,046
10	6	-1,363	-0,837	-0,011	-0,001	-0,032	0,897
	13	-1,363	0,467	0,011	-0,001	0,021	0,081
11	6	-0,682	-0,733	0,001	0,002	-0,015	0,213
	13	-0,682	0,572	-0,001	0,002	-0,021	0,187
12	6	-0,162	0,432	-0,016	0,004	-0,073	-4,118
	13	-0,162	1,205	0,016	0,004	0,008	0,020
13	6	-1,381	-0,210	-0,016	0,003	-0,048	-0,920
	13	-1,381	0,563	0,016	0,003	0,029	0,056
14	6	-1,512	-0,118	-0,001	0,005	-0,020	-1,482
	13	-1,512	0,655	0,001	0,005	-0,019	0,095

Barra : 17

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	7	-0,063	-0,195	0,000	0,000	0,000	0,027
	14	-0,063	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,091
2	7	0,017	-0,175	0,000	0,000	-0,001	0,002
	14	0,017	0,242	0,000	0,000	0,001	-0,169
3	7	0,065	-0,162	0,000	0,000	-0,001	-0,013
	14	0,065	0,255	0,000	0,000	0,001	-0,218
4	7	-0,595	-0,174	0,000	0,000	-0,001	-0,051
	14	-0,595	0,243	0,000	0,000	0,000	-0,129
5	7	-1,631	-0,179	-0,001	0,000	-0,003	-0,016
	14	-1,631	0,238	0,001	0,000	0,003	-0,116
6	7	-0,175	-0,169	-0,002	0,000	-0,004	-0,023
	14	-0,175	0,248	0,002	0,000	0,004	-0,159
7	7	-0,863	-0,174	-0,001	0,000	-0,003	-0,012
	14	-0,863	0,243	0,001	0,000	0,003	-0,105
8	7	-0,042	-0,193	0,000	0,000	0,000	0,023
	14	-0,042	0,224	0,000	0,000	0,000	-0,101
9	7	-0,491	-0,182	0,000	0,000	-0,001	-0,014
	14	-0,491	0,235	0,000	0,000	0,001	-0,116
10	7	-1,573	-0,174	-0,001	0,001	-0,004	-0,014
	14	-1,573	0,243	0,001	0,001	0,004	-0,112

11	7	-0,436	-0,180	0,000	0,000	0,000	-0,048
	14	-0,436	0,237	0,000	0,000	0,000	-0,098
12	7	-0,537	-0,102	0,000	0,000	0,000	-0,033
	14	-0,537	0,145	0,000	0,000	0,000	-0,086
13	7	-1,570	-0,106	-0,001	0,000	-0,003	-0,013
	14	-1,570	0,141	0,001	0,000	0,003	-0,075
14	7	-0,544	-0,109	0,000	0,000	0,000	-0,030
	14	-0,544	0,138	0,000	0,000	0,000	-0,065

Barra : 18

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	8	0,071	-0,899	-0,004	0,003	-0,001	1,224
	15	0,071	0,406	0,004	0,003	0,019	0,008
2	8	0,218	-1,085	-0,034	0,007	-0,071	2,168
	15	0,218	0,219	0,034	0,007	0,097	-0,003
3	8	0,303	-1,135	-0,051	0,009	-0,110	2,424
	15	0,303	0,170	0,051	0,009	0,144	-0,012
4	8	0,187	-0,218	0,012	-0,003	0,060	-2,225
	15	0,187	1,086	-0,012	-0,003	0,001	0,054
5	8	0,230	-0,082	0,007	0,001	0,054	-2,851
	15	0,230	1,223	-0,007	0,001	0,017	-0,004
6	8	0,219	-0,972	-0,015	0,005	-0,027	1,574
	15	0,219	0,333	0,015	0,005	0,048	0,014
7	8	0,168	-0,876	-0,006	0,008	-0,004	1,096
	15	0,168	0,429	0,006	0,008	0,027	0,012
8	8	0,089	-0,972	-0,010	0,004	-0,017	1,588
	15	0,089	0,333	0,010	0,004	0,033	0,009
9	8	0,223	-0,429	0,008	0,000	0,042	-1,140
	15	0,223	0,876	-0,008	0,000	0,002	0,020
10	8	0,201	-0,299	0,003	0,004	0,036	-1,774
	15	0,201	1,006	-0,003	0,004	0,022	0,001
11	8	-0,685	-0,736	-0,001	-0,002	0,014	0,228
	15	-0,685	0,569	0,001	-0,002	0,022	0,187
12	8	0,108	0,189	0,014	-0,004	0,063	-2,911
	15	0,108	0,962	-0,014	-0,004	-0,007	0,034
13	8	0,182	0,319	0,010	0,000	0,058	-3,519
	15	0,182	1,092	-0,010	0,000	0,008	-0,007
14	8	-1,517	-0,123	0,002	-0,005	0,024	-1,456
	15	-1,517	0,650	-0,002	-0,005	0,016	0,096

Barra : 19

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	9	-0,092	-0,200	-0,003	0,000	-0,007	0,141
	16	-0,092	0,217	0,003	0,000	0,007	-0,183

2	9	-0,107	-0,208	-0,006	-0,001	-0,013	0,159
	16	-0,107	0,209	0,006	-0,001	0,014	-0,163
3	9	-0,114	-0,212	-0,007	-0,001	-0,017	0,169
	16	-0,114	0,205	0,007	-0,001	0,017	-0,150
4	9	-9,058	-0,173	0,010	0,000	0,010	-0,055
	16	-9,058	0,244	-0,010	0,000	-0,011	-0,124
5	9	-8,609	-0,169	0,004	0,000	0,012	-0,064
	16	-8,609	0,248	-0,004	0,000	-0,012	-0,132
6	9	-5,231	-0,181	-0,002	0,000	0,014	0,010
	16	-5,231	0,236	0,002	0,000	-0,013	-0,150
7	9	-4,920	-0,178	-0,004	-0,001	0,014	0,004
	16	-4,920	0,239	0,004	-0,001	-0,013	-0,156
8	9	-0,099	-0,201	-0,004	0,000	-0,009	0,143
	16	-0,099	0,216	0,004	0,000	0,010	-0,181
9	9	-8,987	-0,172	0,004	0,000	0,013	-0,056
	16	-8,987	0,245	-0,004	0,000	-0,013	-0,124
10	9	-8,528	-0,169	-0,001	0,000	0,015	-0,066
	16	-8,528	0,248	0,001	0,000	-0,015	-0,133
11	9	-0,830	-0,187	0,000	0,000	0,001	0,101
	16	-0,830	0,230	0,000	0,000	-0,001	-0,206
12	9	-9,072	-0,093	0,012	0,000	0,009	-0,107
	16	-9,072	0,154	-0,012	0,000	-0,009	-0,044
13	9	-8,627	-0,090	0,006	0,000	0,011	-0,116
	16	-8,627	0,157	-0,006	0,000	-0,011	-0,053
14	9	-1,493	-0,111	0,002	0,000	0,000	0,057
	16	-1,493	0,137	-0,002	0,000	0,000	-0,122

Barra : 20

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

8	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	1	0,173	0,000	-0,042	0,000	-0,039	0,000
	12	0,214	0,000	-0,042	0,000	-0,039	0,000
12	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	1	0,091	0,000	-0,025	0,000	-0,023	0,000
	12	0,115	0,000	-0,025	0,000	-0,023	0,000

Barra : 21

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	5	15,624	0,003	0,032	0,000	0,000	0,025
	10	15,583	0,003	0,052	0,000	0,033	-0,010
5	5	15,923	-0,015	0,032	0,000	-0,001	-0,003
	10	15,882	-0,015	0,052	0,000	0,033	0,010
6	5	9,139	0,003	0,038	0,000	0,024	-0,014
	10	9,098	0,003	0,046	0,000	0,037	0,002
7	5	9,294	-0,003	0,038	0,000	0,024	-0,025
	10	9,253	-0,003	0,046	0,000	0,037	0,010
8	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	5	15,570	0,005	0,032	0,000	0,000	0,010
	10	15,529	0,004	0,052	0,000	0,033	-0,006
10	5	15,851	-0,013	0,032	0,000	-0,001	-0,018
	10	15,810	-0,014	0,052	0,000	0,033	0,014
11	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	5	15,662	0,002	0,016	0,000	-0,014	0,033
	10	15,638	0,002	0,034	0,000	0,017	-0,012
13	5	15,969	-0,015	0,015	0,000	-0,015	0,005
	10	15,945	-0,016	0,035	0,000	0,017	0,008
14	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

10 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

Barra : 22

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	4	0,162	0,000	-0,042	0,000	-0,039	0,000
	16	0,203	0,000	-0,042	0,000	-0,039	0,000
12	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	4	0,084	0,000	-0,025	0,000	-0,023	0,000
	16	0,109	0,000	-0,025	0,000	-0,023	0,000

Barra : 23

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	9	14,236	0,000	0,034	0,000	0,007	-0,011
	11	14,194	0,000	0,050	0,000	0,034	0,004
5	9	13,745	-0,019	0,034	0,000	0,008	-0,009

	11	13,704	-0,019	0,050	0,000	0,034	0,015
6	9	8,283	-0,003	0,039	0,000	0,027	0,017
	11	8,241	-0,003	0,045	0,000	0,037	-0,003
7	9	7,947	-0,009	0,039	0,000	0,027	0,017
	11	7,905	-0,009	0,045	0,000	0,037	0,001
8	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	9	14,156	-0,002	0,034	0,000	0,007	0,002
	11	14,115	-0,002	0,050	0,000	0,034	0,001
10	9	13,658	-0,020	0,034	0,000	0,008	0,004
	11	13,616	-0,021	0,050	0,000	0,034	0,012
11	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	9	14,290	0,001	0,017	0,000	-0,007	-0,018
	11	14,265	0,000	0,033	0,000	0,018	0,006
13	9	13,801	-0,018	0,017	0,000	-0,007	-0,016
	11	13,777	-0,018	0,032	0,000	0,018	0,017
14	9	0,046	0,000	0,025	0,000	0,023	-0,001
	11	0,021	0,000	0,025	0,000	0,023	0,000

Barra : 24

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	5	1,137	-0,171	-0,020	-0,001	-0,028	0,241
	13	1,192	0,172	-0,021	-0,001	-0,029	-0,240

12	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	5	2,345	-0,095	-0,009	-0,001	-0,017	0,141
	13	2,378	0,108	-0,015	-0,001	-0,017	-0,134

Barra : 25

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	20,918	0,178	0,003	0,001	0,019	-0,287
	12	20,862	-0,164	0,038	0,001	0,017	0,238
5	6	21,519	0,173	0,020	0,001	0,019	-0,139
	12	21,463	-0,170	0,021	0,001	0,015	0,119
6	6	11,867	0,161	0,036	0,001	0,024	-0,152
	12	11,812	-0,182	0,005	0,001	0,022	0,220
7	6	12,047	0,159	0,042	0,001	0,025	-0,095
	12	11,992	-0,184	-0,002	0,001	0,021	0,177
8	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	6	20,823	0,170	0,017	0,001	0,018	-0,219
	12	20,768	-0,172	0,024	0,001	0,016	0,223
10	6	21,293	0,164	0,035	0,001	0,018	-0,068
	12	21,238	-0,178	0,006	0,001	0,014	0,104
11	6	0,679	0,172	0,020	0,000	0,029	-0,244
	12	0,624	-0,171	0,020	0,000	0,028	0,240
12	6	21,034	0,113	-0,014	0,001	0,006	-0,226
	12	21,002	-0,090	0,038	0,001	0,006	0,147
13	6	21,699	0,108	0,003	0,001	0,007	-0,079
	12	21,666	-0,096	0,021	0,001	0,005	0,029
14	6	1,968	0,104	0,009	0,000	0,017	-0,164
	12	1,935	-0,099	0,015	0,000	0,017	0,143

Barra : 26

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	6	0,050	-0,047	-0,008	0,000	-0,008	0,044
	14	0,059	0,046	-0,008	0,000	-0,008	-0,043
12	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	6	0,307	-0,026	-0,005	0,000	-0,005	0,024
	14	0,312	0,029	-0,005	0,000	-0,004	-0,025

Barra : 27

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7	0,495	0,045	0,008	0,000	0,007	-0,042
	13	0,487	-0,048	0,009	0,000	0,008	0,044
5	7	1,785	0,051	0,009	0,000	0,007	-0,043
	13	1,777	-0,042	0,008	0,000	0,008	0,046
6	7	0,207	0,048	0,009	0,000	0,008	-0,042
	13	0,198	-0,044	0,008	0,000	0,008	0,043
7	7	0,946	0,057	0,011	0,000	0,007	-0,042
	13	0,938	-0,036	0,006	0,000	0,008	0,042
8	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

9	7	0,493	0,046	0,008	0,000	0,007	-0,042
	13	0,485	-0,047	0,008	0,000	0,008	0,043
10	7	1,742	0,057	0,010	0,000	0,007	-0,043
	13	1,733	-0,036	0,006	0,000	0,008	0,045
11	7	0,205	0,046	0,008	0,000	0,008	-0,043
	13	0,196	-0,047	0,008	0,000	0,008	0,044
12	7	0,416	0,026	0,005	0,000	0,004	-0,025
	13	0,411	-0,030	0,005	0,000	0,005	0,026
13	7	1,729	0,030	0,005	0,000	0,004	-0,027
	13	1,724	-0,025	0,005	0,000	0,004	0,029
14	7	0,250	0,026	0,004	0,000	0,004	-0,025
	13	0,245	-0,029	0,005	0,000	0,005	0,027

Barra : 28

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7	0,082	-0,046	0,008	0,000	0,008	0,043
	15	0,073	0,047	0,008	0,000	0,008	-0,044
5	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	7	0,214	-0,046	0,008	0,000	0,008	0,043
	15	0,206	0,047	0,008	0,000	0,008	-0,044
12	7	0,107	-0,027	0,005	0,000	0,004	0,026
	15	0,102	0,028	0,005	0,000	0,005	-0,026
13	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	7	0,281	-0,025	0,004	0,000	0,004	0,025
	15	0,276	0,030	0,005	0,000	0,005	-0,027

Barra : 29

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8	0,147	0,046	-0,008	0,000	-0,008	-0,043
	14	0,156	-0,047	-0,008	0,000	-0,008	0,043
5	8	1,388	0,050	-0,009	0,000	-0,008	-0,042
	14	1,397	-0,043	-0,008	0,000	-0,008	0,043
6	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	8	1,046	0,054	-0,010	0,000	-0,008	-0,046
	14	1,055	-0,038	-0,007	0,000	-0,008	0,043
8	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	8	0,084	0,047	-0,008	0,000	-0,008	-0,043
	14	0,092	-0,046	-0,008	0,000	-0,008	0,043
10	8	1,480	0,055	-0,010	0,000	-0,008	-0,044
	14	1,488	-0,038	-0,007	0,000	-0,008	0,043
11	8	0,040	0,047	-0,008	0,000	-0,008	-0,044
	14	0,049	-0,046	-0,008	0,000	-0,008	0,043
12	8	0,252	0,027	-0,005	0,000	-0,005	-0,024
	14	0,258	-0,028	-0,005	0,000	-0,005	0,025
13	8	1,419	0,028	-0,005	0,000	-0,005	-0,023
	14	1,424	-0,027	-0,005	0,000	-0,005	0,026
14	8	0,274	0,026	-0,005	0,000	-0,005	-0,025
	14	0,279	-0,029	-0,005	0,000	-0,005	0,025

Barra : 30

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8	19,184	-0,177	0,003	-0,001	0,021	0,233
	16	19,129	0,165	0,037	-0,001	0,019	-0,192
5	8	18,232	-0,167	0,017	-0,002	0,019	0,236

	16	18,176	0,176	0,023	-0,002	0,017	-0,272
6	8	10,798	-0,162	0,033	-0,001	0,024	0,143
	16	10,743	0,181	0,007	-0,001	0,021	-0,207
7	8	10,019	-0,158	0,038	-0,002	0,025	0,147
	16	9,964	0,184	0,003	-0,002	0,022	-0,237
8	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	8	19,050	-0,170	0,016	-0,001	0,020	0,172
	16	18,995	0,173	0,024	-0,001	0,017	-0,180
10	8	17,987	-0,160	0,030	-0,002	0,018	0,176
	16	17,932	0,183	0,011	-0,002	0,015	-0,261
11	8	0,690	-0,172	0,020	0,000	0,029	0,244
	16	0,635	0,171	0,020	0,000	0,028	-0,240
12	8	19,327	-0,112	-0,012	0,000	0,009	0,169
	16	19,294	0,091	0,036	0,000	0,008	-0,101
13	8	18,425	-0,101	0,002	-0,001	0,007	0,171
	16	18,392	0,102	0,022	-0,001	0,007	-0,180
14	8	2,006	-0,104	0,009	0,000	0,017	0,164
	16	1,973	0,099	0,015	0,000	0,017	-0,143

Barra : 31

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	9	1,126	0,171	-0,020	0,000	-0,028	-0,240
	15	1,181	-0,172	-0,021	0,000	-0,029	0,240

12	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	9	2,305	0,095	-0,009	0,001	-0,017	-0,140
	15	2,337	-0,108	-0,015	0,001	-0,017	0,134

Barra : 32

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	5	0,274	1,379	0,000	0,000	0,000	-0,884
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,642	3,230	0,000	0,000	0,000	-2,071
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	0,775	3,900	0,000	0,000	0,000	-2,501
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	5	0,278	-2,635	0,000	0,000	0,000	1,274
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	5	0,273	2,006	0,000	0,000	0,000	-1,287
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	5	0,777	1,492	0,000	0,000	0,000	-1,206
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	5	0,775	4,276	0,000	0,000	0,000	-2,742
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	5	0,777	1,943	0,000	0,000	0,000	-1,246
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	5	0,528	-1,374	0,000	0,000	0,000	0,465
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	5	0,524	3,267	0,000	0,000	0,000	-2,095
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	5	0,528	-0,622	0,000	0,000	0,000	0,399
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	5	0,166	-3,197	0,000	0,000	0,000	1,634
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	5	0,162	1,445	0,000	0,000	0,000	-0,927
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	5	0,166	-2,444	0,000	0,000	0,000	1,567
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 33

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	12	0,601	3,023	0,000	0,000	0,000	-1,939
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	12	1,433	7,209	0,000	0,000	0,000	-4,623

	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	12	1,734	8,726	0,000	0,000	0,000	-5,596
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	12	0,611	-6,056	0,000	0,000	0,000	2,943
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	12	0,598	4,442	0,000	0,000	0,000	-2,849
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	12	1,740	3,278	0,000	0,000	0,000	-2,667
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	12	1,733	9,577	0,000	0,000	0,000	-6,142
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	12	1,740	4,301	0,000	0,000	0,000	-2,758
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	12	1,177	-3,205	0,000	0,000	0,000	1,114
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	12	1,165	7,293	0,000	0,000	0,000	-4,677
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	12	1,177	-1,501	0,000	0,000	0,000	0,962
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	12	0,366	-7,288	0,000	0,000	0,000	3,732
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	12	0,354	3,210	0,000	0,000	0,000	-2,059
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	12	0,365	-5,584	0,000	0,000	0,000	3,581
	18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 34

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	9	0,274	-1,361	0,000	0,000	0,000	0,862
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,642	-3,189	0,000	0,000	0,000	2,020
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	0,775	-3,850	0,000	0,000	0,000	2,439
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	9	0,272	-0,485	0,000	0,000	0,000	0,307
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	9	0,272	-0,274	0,000	0,000	0,000	0,174
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	9	0,774	-3,325	0,000	0,000	0,000	2,106
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	9	0,774	-3,198	0,000	0,000	0,000	2,026
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	9	0,773	-1,922	0,000	0,000	0,000	1,218
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

9	9	0,523	-1,730	0,000	0,000	0,000	1,096
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	9	0,523	-1,518	0,000	0,000	0,000	0,962
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	9	0,521	0,608	0,000	0,000	0,000	-0,385
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	9	0,161	0,069	0,000	0,000	0,000	-0,044
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	9	0,161	0,281	0,000	0,000	0,000	-0,178
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	9	0,159	2,407	0,000	0,000	0,000	-1,525
	19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 35

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	M y	M z
1	16	0,601	-2,985	0,000	0,000	0,000	1,891
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	16	1,433	-7,117	0,000	0,000	0,000	4,508
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	16	1,734	-8,615	0,000	0,000	0,000	5,457
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	16	0,599	-1,002	0,000	0,000	0,000	0,635
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	16	0,599	-0,527	0,000	0,000	0,000	0,334
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	16	1,733	-7,425	0,000	0,000	0,000	4,704
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	16	1,733	-7,140	0,000	0,000	0,000	4,523
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	16	1,728	-4,253	0,000	0,000	0,000	2,694
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	16	1,166	-3,817	0,000	0,000	0,000	2,418
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	16	1,165	-3,342	0,000	0,000	0,000	2,117
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	16	1,158	1,469	0,000	0,000	0,000	-0,931
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	16	0,354	0,214	0,000	0,000	0,000	-0,135
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	16	0,354	0,689	0,000	0,000	0,000	-0,436
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	16	0,347	5,500	0,000	0,000	0,000	-3,484
	20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

4.4. Reacciones en los apoyos

REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mkN)

Nudo : 1						
Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom.
1	1,582	6,442	0,091	0,081	0,002	-1,;
2	3,507	13,618	0,114	0,118	0,004	-2,;
3	4,206	16,218	0,127	0,140	0,004	-3,;
4	-4,045	3,329	7,228	3,877	-0,015	1,;
5	-3,166	15,872	7,226	3,902	-0,014	2,;
6	0,797	14,243	4,373	2,365	-0,007	-1,;
7	1,365	21,773	4,375	2,378	-0,006	-1,;
8	4,606	7,485	0,095	0,086	0,002	-2,;
9	-2,737	8,186	7,224	3,881	-0,014	0,;
10	-1,857	20,717	7,222	3,906	-0,014	1,;
11	3,655	-3,068	-0,027	0,076	-0,001	-1,;
12	-4,694	0,702	7,189	3,842	-0,015	1,;
13	-3,814	13,250	7,187	3,867	-0,014	2,;
14	1,663	-10,631	-0,006	0,045	-0,003	-0,;
Nudo : 2						
Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom.
1	-0,343	8,961	-0,037	-1,442	0,005	0,;
2	-0,796	17,670	-0,229	-3,367	0,011	1,;
3	-0,961	20,799	-0,341	-4,195	0,014	1,;
4	0,836	0,698	18,820	15,840	-0,051	-1,;
5	-0,423	15,370	19,668	16,000	-0,052	0,;
6	-0,271	16,014	11,574	7,707	-0,024	0,;
7	-1,019	24,811	12,179	7,884	-0,025	1,;
8	-0,235	11,655	-0,062	-1,952	0,006	0,;
9	0,536	6,688	18,907	15,150	-0,049	-0,;
10	-0,721	21,358	19,789	15,309	-0,049	1,;
11	0,504	-0,215	0,282	0,668	-0,003	-0,;
12	0,980	-3,058	18,713	16,116	-0,052	-1,;
13	-0,278	11,629	19,543	16,276	-0,053	0,;
14	0,946	-10,026	0,108	1,684	-0,006	-1,;
Nudo : 3						
Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom.
1	0,375	8,938	-0,039	-1,443	0,005	-0,;
2	0,860	17,621	-0,234	-3,370	0,010	-1,;
3	1,037	20,741	-0,348	-4,198	0,013	-1,;
4	-0,336	6,778	19,174	16,342	-0,050	0,;
5	-1,090	5,835	18,585	14,693	-0,046	1,;
6	0,622	19,614	11,890	8,220	-0,026	-0,;
7	0,196	19,050	11,491	7,082	-0,023	0,;
8	0,284	11,647	-0,064	-1,954	0,006	-0,;
9	-0,006	12,743	19,272	15,667	-0,049	0,;
10	-0,753	11,799	18,679	13,979	-0,044	1,;
11	-0,501	-0,174	0,287	0,676	-0,002	0,;
12	-0,497	3,008	19,055	16,602	-0,051	0,;

13	-1,259	2,099	18,473	14,979	-0,047	2,0
14	-0,993	-9,962	0,118	1,696	-0,005	1,;

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mon
1	-1,611	6,438	0,091	0,081	-0,002	1,;
2	-3,564	13,603	0,113	0,118	-0,004	2,;
3	-4,274	16,200	0,126	0,140	-0,005	3,;
4	-2,122	8,489	6,463	3,485	-0,009	1,;
5	-3,867	8,173	6,454	3,468	-0,010	4,;
6	-4,571	17,322	3,916	2,127	-0,008	3,;
7	-5,589	17,106	3,909	2,115	-0,008	5,;
8	-4,636	7,486	0,094	0,085	-0,003	2,;
9	-3,422	13,316	6,460	3,488	-0,010	2,;
10	-5,177	13,003	6,450	3,470	-0,011	5,;
11	-3,660	-3,034	-0,017	0,076	0,000	1,;
12	-1,477	5,879	6,425	3,450	-0,008	0,;
13	-3,218	5,558	6,415	3,433	-0,009	3,;
14	-1,683	-10,530	0,010	0,053	0,002	0,;

Nudo : 10

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mon
1	39,062	31,732	-0,053	0,042	0,011	-48,;
2	84,466	67,024	0,118	0,443	0,022	-104,;
3	101,166	79,836	0,218	0,685	0,026	-125,;
4	-20,429	-20,611	16,599	6,644	-0,038	15,;
5	6,652	27,196	16,928	6,861	-0,014	2,;
6	64,564	48,506	9,598	3,886	0,000	-85,;
7	81,519	77,283	9,776	4,004	0,010	-93,;
8	58,862	39,959	-0,032	0,089	0,015	-68,;
9	9,706	3,357	16,523	6,639	-0,029	-21,;
10	37,306	51,238	16,831	6,847	-0,005	-34,;
11	1,796	-9,997	-0,263	-0,253	-0,002	3,;
12	-36,213	-33,654	16,743	6,706	-0,043	34,;
13	-9,350	14,130	17,081	6,928	-0,019	22,;
14	-43,579	-47,085	-0,129	-0,075	-0,012	59,;

Nudo : 11

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mon
1	-39,065	31,703	-0,053	0,042	-0,011	48,;
2	-84,473	66,953	0,117	0,443	-0,025	105,;
3	-101,174	79,749	0,218	0,685	-0,031	126,;
4	2,147	-0,805	15,113	6,085	-0,007	-11,;
5	-39,427	8,957	14,537	5,831	-0,003	60,;
6	-75,509	60,321	8,688	3,540	-0,023	88,;
7	-101,264	66,263	8,308	3,376	-0,023	133,;
8	-58,827	39,958	-0,032	0,089	-0,015	69,;
9	-28,025	23,158	15,012	6,069	-0,016	25,;
10	-70,118	32,950	14,427	5,811	-0,011	99,;
11	-1,706	-9,925	-0,261	-0,248	0,004	-3,;
12	17,953	-13,859	15,272	6,154	-0,003	-31,;
13	-23,402	-4,086	14,698	5,901	0,001	40,;
14	43,735	-46,972	-0,100	-0,051	0,012	-59,;

4.5. Comprobación de las barras

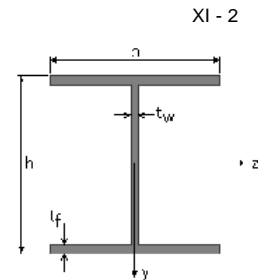
Barra : 1

I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³, cm⁴.)

$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	27	83	40
I_z	I_y	I_{tor}	



Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm ²	Dimensiones en mm	
E	G	f_y	f_u	b = 100	h = 96
210000	80769,2	275	430	$t_w = 5$	$t_r = 8$

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times I$	λ	λ_E	$\lambda_{dimensional}$	Φ	X
z-z	2,46 = 1,00 x 2,46	60,63	86,81	0,7	0,83	0,785
y-y	2,46 = 1,00 x 2,46	97,85	86,81	1,13	1,36	0,470

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + \epsilon_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + \epsilon_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $\epsilon_{N,y} = 0$; $\epsilon_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + \epsilon_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + \epsilon_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:13}) = 13,22 \times 10^3 / (2120 \times 275 / 1,05) + 2,91 \times 10^6 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} + 3866889,75 / (40000 \times 275 / 1,05) = 0,527 \text{ (138 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 1,13$; $\lambda_y = 98$; $\beta_y = 1,00$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}$; $N_{Ed} = -20178 \text{ N}$

$C_{my} = 0,46$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,409$; $k_{yy} = 0,740$

$$i(\text{Comb.:10}) = 20697,83 / (0,47 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,409 \times 4807773 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} + 0,74 \times 3905839,75 / 40000 \times 275 / 1,05 = 0,446 \text{ (117 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z} = 0,70$; $\lambda_z = 61$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -21231 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,47; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,446; \quad k_{zz} = 0,683$$

$$i(\text{Comb.:7}) = 21776,03 / (0,78 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 6985192,5 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} + 0,446 \times 2377551,75 / (40000 \times 275 / 1,05) = 0,371 \quad (97 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 5941,61 \text{ N}$ Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 752 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711 \text{ N}$ Ec.8

$i(14) = 5942 / 113711 = 0,052$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 7247,83 \text{ N}$ Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 1600 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1600 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 241937 \text{ N}$

$i(10) = 7247,83 / 241937,28 = 0,03$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 53 %

Barra : 2

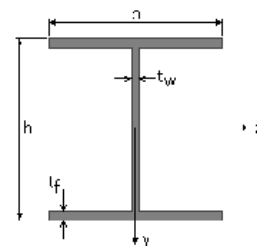
I HEA. Tamaño : 120 rotada 90°

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		38	119,4	57,6

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm
 $b = 120$ $h = 114$
 $t_w = 5$ $t_r = 8$

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	$3,79 = 1,00 \times 3,79$	77,44	86,81	0,89	1,02	0,666
y-y	$3,79 = 1,00 \times 3,79$	125,43	86,81	1,44	1,85	0,333

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A \times f_y / \gamma_M) + M^z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^y / (W_y \times f_y / \gamma_M) \quad \text{Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)}$$

Ec.2 - i = $N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
 Ec.3 - i = $N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)
 $M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$
 Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notación

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXIÓN BIAJIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:12}) = 3,12 \times 10^3 / (2530 \times 275 / 1,05) + 16,12 \times 10^6 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} + 1390783 / (57600 \times 275 / 1,05) = 0,612$ (160 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 1,44$; $\lambda_y = 125$; $\beta_y = 1,00$

$N_{Rk} = 2530 \times 275 / 1,05 = 66262$ N; $N_{Ed} = -23$ N

$C_{my} = 0,40$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,600$; $k_{yy} = 1,000$

$i(\text{Comb.:4}) = 647,81 / (0,333 \times 2530 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 15839957 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 1196292 / (57600 \times 275 / 1,05) = 0,386$ (101 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z} = 0,89$; $\lambda_z = 77$; $\beta_z = 1,00$

$N_{Rk} = 2530 \times 275 / 1,05 = 66262$ N; $N_{Ed} = -648$ N

$C_{my} = 0,40$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{zy} = 0,600$; $k_{zz} = 1,000$

$i(\text{Comb.:4}) = 647,81 / (0,67 \times 2530 \times 275 / 1,05) + 1 \times 15839957 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 1196292 / (57600 \times 275 / 1,05) = 0,556$ (146 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 19790,38$ N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 842$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 842 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 127319$ N Ec.8

$i(10) = 19790 / 127319 = 0,155$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 1118,96$ N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 1920$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1920 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 290325$ N

$i(7) = 1118,96 / 290324,72 = 0,0039$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

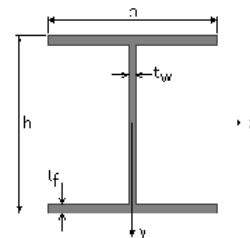
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 62 %

Barra : 3

I HEA. Tamaño : 120 rotada 90°

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)	
W _{el,z}	38
W _{pl,z}	119,4
W _{pl,y}	57,6



I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
 b = 120 h = 114
 t_w = 5 t_r = 8

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	3,79 = 1,00 x 3,79	77,44	86,81	0,89	1,02	0,666
y-y	3,79 = 1,00 x 3,79	125,43	86,81	1,44	1,85	0,333

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,25}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,25}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:13}) = 2,05 \times 10^3 / (2530 \times 275 / 1,05) + 14,98 \times 10^6 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} + 2095831,25 / (57600 \times 275 / 1,05) = 0,621 \text{ (163 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 1,44; λ_y = 125; β_y = 1,00

$$N_{Rk} = 2530 \times 275 / 1,05 = 66262 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -1497 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,42; \quad k_{yz} = 0,401; \quad k_{yy} = 0,675$$

$$i(\text{Comb.:13}) = 2054,31 / (0,333 \times 2530 \times 275 / 1,05) + 0,401 \times 14979248 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} + 0,675 \times 2711398,75 / 57600 \times 275 / 1,05 = 0,323 \text{ (84 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) λ_{adimensional,z} = 0,89; λ_z = 77; β_z = 1,00

$$N_{Rk} = 2530 \times 275 / 1,05 = 66262 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -1497 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,42; k_{zy} = 0,405; k_{zz} = 0,668$$

$$i(\text{Comb.:13}) = 2054,31 / (0,67 \times 2530 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 14979248 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} + 0,405 \times 2711398,75 / (57600 \times 275 / 1,05) = 0,397 \quad (104 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 19291,61 \text{ N}$ Combinación :9

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 842 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 842 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 127319 \text{ N}$ Ec.8

$i(9) = 19292 / 127319 = 0,152$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 1269,97 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 1920 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1920 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 290325 \text{ N}$

$i(13) = 1269,97 / 290324,72 = 0,0044$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 63 %

Barra : 4

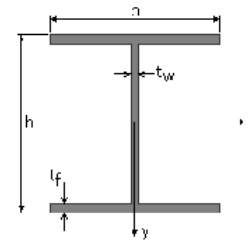
I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		27	83	40

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm
 $b = 100$ $h = 96$
 $t_w = 5$ $t_r = 8$

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{dimensional}$	Φ	X
z-z	$2,46 = 1,00 \times 2,46$	60,63	86,81	0,7	0,83	0,785
y-y	$2,46 = 1,00 \times 2,46$	97,85	86,81	1,13	1,36	0,470

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)
 $M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$
 Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$
 Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE
 $M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$
 $M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:10}) = 12,96 \times 10^3 / (2120 \times 275 / 1,05) + 5,47 \times 10^6 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} +$
 $+ 3470392,5 / (40000 \times 275 / 1,05) = 0,606 \text{ (159 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{dim,y} = 1,13$; $\lambda_y = 98$; $\beta_y = 1,00$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}$; $N_{Ed} = -12964 \text{ N}$

$C_{my} = 0,47$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,406$; $k_{yy} = 0,712$

$i(\text{Comb.:10}) = 12964,23 / (0,47 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,406 \times 5469842,5 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} +$
 $+ 0,712 \times 3470392,5 / (40000 \times 275 / 1,05) = 0,388 \text{ (102 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{dimensional,z} = 0,70$; $\lambda_z = 61$; $\beta_z = 1,00$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}$; $N_{Ed} = -12964 \text{ N}$

$C_{my} = 0,47$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{zy} = 0,427$; $k_{zz} = 0,676$

$i(\text{Comb.:10}) = 12964,23 / (0,78 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 5469842,5 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} +$
 $+ 0,427 \times 3470392,5 / (40000 \times 275 / 1,05) = 0,341 \text{ (89 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 5991,09 \text{ N}$ Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 752 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711 \text{ N}$ Ec.8

$i(14) = 5991 / 113711 = 0,053$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 6474,4 \text{ N}$ Combinación :9

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 1600 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1600 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 241937 \text{ N}$

$i(9) = 6474,4 / 241937,28 = 0,027$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

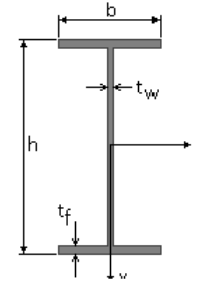
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 61 %

Barra : 5

IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
	12,3	88,4	18,3
I _z	I _y	I _{tor}	



Dimensiones en mm
 b = 73 h = 140
 t_w = 4,7 t_f = 6,9

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Pandeo						
Eje	l _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	6,79 = 1,00 x 6,79	118,14	86,81	1,36	1,55	0,438
y-y	6,66 = 0,98 x 6,79	402,31	86,81	4,63	11,99	0,043

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + \alpha_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + \alpha_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $\alpha_{N,y} = 0$; $\alpha_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + \alpha_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + \alpha_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 3,54 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 13,19 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 25447,52 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,583 \quad (153 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 4,63$; $\lambda_y = 402$; $\beta_y = 0,98$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -3539 \text{ N}$

$C_{my} = 0,48$; $C_{mz} = 0,61$; $k_{yz} = 0,413$; $k_{yy} = 1,056$

$$i(\text{Comb.:7}) = 7790,96 / (0,043 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,413 \times 13192347 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 1,056 \times 25447,52 / 18300 \times 275 / 1,05 = 0,659 \quad (173 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z} = 1,36$; $\lambda_z = 118$; $\beta_z = 1,00$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -3539 \text{ N}$

$C_{my} = 0,48$; $C_{mz} = 0,61$; $k_{zy} = 0,634$; $k_{zz} = 0,688$

$i(\text{Comb.:7}) = 7790,96 / (0,44 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 13192347 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,634 \times 25447,52 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,437 \text{ (114 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 12251,63 \text{ N}$ Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 12252 / 115167 = 0,106$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 12,85 \text{ N}$ Combinación : 12

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 1007,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$

$i(12) = 12,85 / 152329,77 = 0,0001$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (14): 15,4 mm adm.=l/300 = 22,6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 6,8 mm adm.=l/300 = 22,6 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 60 %

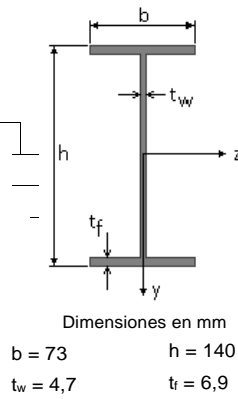
Aprovechamiento por flecha de la barra : 68 %

Barra : 6

IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$	
	12,3	88,4	18,3	
I_z	I_y	I_{tor}		
Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²				
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	



Pandeo							
Eje	I_k (m) = $\beta \times I$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{dimensional}}$	Φ		
z-z	2,60 = 1,00 x 2,60	45,31	86,81	0,52	0,67		0,9
y-y	2,55 = 0,98 x 2,60	154,3	86,81	1,78	2,35		0,9

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de no

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 2,77 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 10,69 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 8373,26 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,470 \text{ (123 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dim},y} = 1,78$; $\lambda_y = 154$; $\beta_y = 0,98$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -3245 \text{ N}$

$C_{my} = 0,40$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,401$; $k_{yy} = 0,707$

$$i(\text{Comb.:3}) = 4879,93 / (0,258 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,401 \times 8410847 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,707 \times 69889,24 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,200 \text{ (52 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional},z} = 0,52$; $\lambda_z = 45$; $\beta_z = 1,00$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$; $N_{Ed} = -4880 \text{ N}$

$C_{my} = 0,40$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{zy} = 0,424$; $k_{zz} = 0,669$

$$i(\text{Comb.:3}) = 4879,93 / (0,92 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 8410847 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,424 \times 69889,24 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,261 \text{ (68 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 9909,6 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 9910 / 115167 = 0,086$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 46 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 1007,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$

$i(3) = 46 / 152329,77 = 0,0003$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): $1 \text{ mm adm.} = l/300 = 8,6 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,3 \text{ mm adm.} = l/300 = 8,6 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 47 %

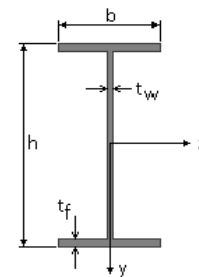
Aprovechamiento por flecha de la barra : 11 %

Barra : 7

IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		12,3	88,4	18,3
	I_z	I_y	I_{tor}	



Dimensiones en mm

$b = 73$ $h = 140$
 $t_w = 4,7$ $t_f = 6,9$

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	

Pandeo						
Eje	$I_k \text{ (m)} = \beta \times I$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{dimensional}}$	Φ	X
z-z	$2,60 = 1,00 \times 2,60$	45,24	86,81	0,52	0,67	0,918
y-y	$2,55 = 0,98 \times 2,60$	154,06	86,81	1,77	2,34	0,258

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_a) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_a) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:6}) = 5,54 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 8,63 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 22798,16 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,391 \text{ (102 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim,y}} = 1,77$; $\lambda_y = 154$; $\beta_y = 0,98$

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -4882 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{yz} = 0,401; \quad k_{yy} = 0,707$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 4882,33 / (0,258 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,401 \times 8417996 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,707 \times 66404,54 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,200 \text{ (52 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}} = 0,52$; $\lambda_z = 45$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -4882 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,424; \quad k_{zz} = 0,669$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 4882,33 / (0,92 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 8417996 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,424 \times 66404,54 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,261 \text{ (68 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 7875,92 \text{ N} \quad \text{Combinación :7}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 761,63 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(7) = 7876 / 115167 = 0,068 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 47,33 \text{ N} \quad \text{Combinación :3}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,v} = 1007,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$$

$$i(3) = 47,33 / 152329,77 = 0,0003 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (14): $1 \text{ mm adm.} = l/300 = 8,6 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,4 \text{ mm adm.} = l/300 = 8,6 \text{ mm}$.

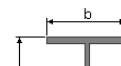
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 11 %

Barra : 8

IPE. Tamaño : 140



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)			
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
	12,3	88,4	18,3

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
 b = 73 h = 140
 t_w = 4,7 t_f = 6,9

Pandeo							
Eje	l _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{dimensional}	Φ		
z-z	6,78 = 1,00 x 6,78	118,01	86,81	1,36	1,55		0,0
y-y	6,65 = 0,98 x 6,78	401,84	86,81	4,63	11,97		0,0

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

M*_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M*_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

Aclaración de nc

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 2,2 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 10,85 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 33144,45 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,481 \text{ (126 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y} = 4,63; λ_y = 402; β_y = 0,98

N_{Rk} = 1640 x 275 / 1,05 = 42952 N; N_{Ed} = -6452 N

C_{my} = 0,99; C_{mz} = 0,67; k_{yz} = 0,411; k_{yy} = 0,988

$$i(\text{Comb.:3}) = 6452,11 / (0,0435 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,411 \times 10854278 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,988 \times 39630,41 / 18300 \times 275 / 1,05 = 0,546 \text{ (143 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) λ_{adimensional,z} = 1,36; λ_z = 118; β_z = 1,00

N_{Rk} = 1640 x 275 / 1,05 = 42952 N; N_{Ed} = -6452 N

C_{my} = 0,99; C_{mz} = 0,67; k_{zy} = 0,593; k_{zz} = 0,684

$$i(\text{Comb.:3}) = 6452,11 / (0,44 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 10854278 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,593 \times 39630,41 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,360 \text{ (94 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 10810,02 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 10810 / 115167 = 0,094$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 9,38 \text{ N}$ Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 1007,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$

$i(12) = 9,38 / 152329,77 = 0,0001$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (14): 15,3 mm adm.= $l/300 = 22,6 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 6,7 mm adm.= $l/300 = 22,6 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 67 %

Barra : 9

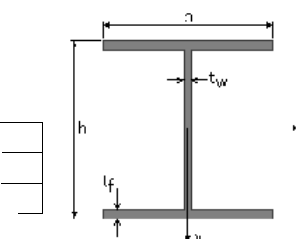
I HEA. Tamaño : 220

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$	
	178	568	266,2	

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm
 $b = 220$ $h = 210$
 $t_w = 7$ $t_f = 11$

Pandeo							
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X	
z-z	$2,46 = 1,00 \times 2,46$	26,82	86,81	0,31	0,57	0,961	
y-y	$2,46 = 1,00 \times 2,46$	44,61	86,81	0,51	0,71	0,835	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 79,7 \times 10^3 / (6430 \times 275 / 1,05) + 125,05 \times 10^6 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 685093 / (266200 \times 275 / 1,05) = 0,898$ (235 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 0,51$; $\lambda_y = 45$; $\beta_y = 1,00$

$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405$ N; $N_{Ed} = -79647$ N

$C_{my} = 0,62$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,402$; $k_{yy} = 0,682$

$i(\text{Comb.:7}) = 81368,86 / (0,835 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,402 \times 117793896 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 0,682 \times 685093 / (266200 \times 275 / 1,05) = 0,415$ (109 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z} = 0,31$; $\lambda_z = 27$; $\beta_z = 1,00$

$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405$ N; $N_{Ed} = -77978$ N

$C_{my} = 0,67$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{zy} = 0,409$; $k_{zz} = 0,670$

$i(\text{Comb.:3}) = 79704,19 / (0,96 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 125053520 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 0,409 \times 685093 / (266200 \times 275 / 1,05) = 0,616$ (161 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 101269,95$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2063$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948$ N Ec.8

$i(3) = 101270 / 311948 = 0,325$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 2788,14$ N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 4840$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 4840 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 731860$ N

$i(13) = 2788,14 / 731860,19 = 0,0038$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 90 %

Barra : 10

I HEA. Tamaño : 220



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	178	568	266,2

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
 $b = 220$ $h = 210$
 $t_w = 7$ $t_r = 11$

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	2,46 = 1,00 x 2,46	26,82	86,81	0,31	0,57	0,961
y-y	2,46 = 1,00 x 2,46	44,61	86,81	0,51	0,71	0,835

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + \theta_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + \theta_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $\theta_{N,y} = 0$; $\theta_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + \theta_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + \theta_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = C_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = C_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 68,82 \times 10^3 / (6430 \times 275 / 1,05) + 133,53 \times 10^6 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 3338363 / (266200 \times 275 / 1,05) = 0,986 \text{ (258 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 0,51$; $\lambda_y = 45$; $\beta_y = 1,00$

$$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -68822 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,63; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{yz} = 0,401; \quad k_{yy} = 0,680$$

$$i(\text{Comb.:7}) = 68822,21 / (0,835 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,401 \times 133531384 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} + 0,68 \times 3338363 / 266200 \times 275 / 1,05 = 0,442 \text{ (116 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z} = 0,31$; $\lambda_z = 27$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -67130 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,63; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,408; \quad k_{zz} = 0,669$$

$$i(\text{Comb.:7}) = 68822,21 / (0,96 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 133531384 / (1 \times 568000 \times 275 / 1,05) + 0,408 \times 3338363 / (266200 \times 275 / 1,05) = 0,663 \quad (174 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 101850,07 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 2063 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 101850 / 311948 = 0,326$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 2448,81 \text{ N}$ Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 4840 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 4840 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 731860 \text{ N}$

$i(12) = 2448,81 / 731860,19 = 0,0033$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

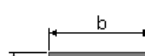
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 99 %

Barra : 11

IPE. Tamaño : 270 Nudo :12 Cuchillo 1000 x220 x6 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$	
	63,31	484	95,67	
I_z	I_y	I_{tor}		



Módulos de elasticidad y Resistencias				Dimensiones en mm	
N/mm ²					
E	G	f_y	f_u	b = 135	h = 270
210000	80760	275	430	tw = 6,6	tr = 10,2
Pandeo					

Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{dimensional}$	Φ	γ
z-z	$6,79 = 1,00 \times 6,79$	60,42	86,81	0,7	0,79	0,8
y-y	$6,66 = 0,98 \times 6,79$	220,06	86,81	2,53	4,11	0,1

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de no

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 110,92 \times 10^3 / (4594,5 \times 275 / 1,05) + 83,75 \times 10^6 / \{1 \times 483996,97 \times 275 / 1,05\} + 32927,03 / (95665,64 \times 275 / 1,05) = 0,754 \text{ (198 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 2,53$; $\lambda_y = 220$; $\beta_y = 0,98$

$N_{Rk} = 4594,5 \times 275 / 1,05 = 120332 \text{ N}$; $N_{Ed} = -102987 \text{ N}$

$C_{my} = 0,415$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,421$; $k_{yy} = 1,305$

$$i(\text{Comb.:3}) = 110921,68 / (0,136 \times 4594,5 \times 275 / 1,05) + 0,421 \times 83754952 / \{1 \times 483996,97 \times 275 / 1,05\} + 1,305 \times 48463,35 / (98061,45 \times 275 / 1,05) = 0,958 \text{ (251 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z} = 0,70$; $\lambda_z = 60$; $\beta_z = 1,00$

$N_{Rk} = 4594,5 \times 275 / 1,05 = 120332 \text{ N}$; $N_{Ed} = -110922 \text{ N}$

$C_{my} = 0,415$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{zy} = 0,783$; $k_{zz} = 0,702$

$$i(\text{Comb.:3}) = 110921,68 / (0,85 \times 4594,5 \times 275 / 1,05) + 0,783 \times 83754952 / \{1 \times 483996,97 \times 275 / 1,05\} + 0,783 \times 48463,35 / (98061,45 \times 275 / 1,05) = 0,574 \text{ (150 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 51254,16 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 51254 / 334073 = 0,153$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 35,9 \text{ N}$ Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 2754 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 2754 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 416434 \text{ N}$

$i(4) = 35,9 / 416434,47 = 0,0001$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 4,8 mm adm.=l/300 = 22,6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,5 mm adm.=l/300 = 22,6 mm.

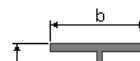
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 96 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 21 %

Barra : 12

IPE. Tamaño : 270



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		62,2	484	92,9

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 t_w = 6,6 t_r = 10,2

Pandeo							
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{dimensional}	Φ	X	
z-z	2,60 = 1,00 x 2,60	23,17	86,81	0,267	0,54	0,985	
y-y	2,55 = 0,98 x 2,60	84,4	86,81	0,97	1,10	0,615	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = C_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = C_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 102,97 \times 10^3 / (4590 \times 275 / 1,05) + 41,49 \times 10^6 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 89893,79 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,417 \text{ (109 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 0,97$; $\lambda_y = 84$; $\beta_y = 0,98$

$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}$; $N_{Ed} = -99231 \text{ N}$

$C_{my} = 0,40$; $C_{mz} = 0,65$; $k_{yz} = 0,402$; $k_{yy} = 0,791$

$i(\text{Comb.:7}) = 102972,71 / (0,615 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,402 \times 41494760 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,791 \times 339013,34 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,282 \text{ (74 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z} = 0,27$; $\lambda_z = 23$; $\beta_z = 1,00$

$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}$; $N_{Ed} = -99231 \text{ N}$

$C_{my} = 0,40$; $C_{mz} = 0,65$; $k_{zy} = 0,474$; $k_{zz} = 0,670$

$i(\text{Comb.:7}) = 102972,71 / (0,99 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 41494760 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,474 \times 339013,34 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,313 \text{ (82 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 24294,86 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 24295 / 334073 = 0,073$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 265,47 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 2754 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 2754 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 416434 \text{ N}$

$i(3) = 265,47 / 416434,47 = 0,0006$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): $0,9 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 8,6 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,5 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 8,6 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 42 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 10 %

Barra : 13

IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

[**Características mecánicas** (cm², cm³,cm⁴)]

	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		62,2	484	92,9

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²	Dimensiones en mm	
E	G	f_y	f_u		b = 135	h = 270
210000	80769,2	275	430		$t_w = 6,6$	$t_f = 10,2$

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	
z-z	2,60 = 1,00 x 2,60	23,14	86,81	0,267	0,54	0,9
y-y	2,55 = 0,98 x 2,60	84,27	86,81	0,97	1,10	0,6

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 102,92 \times 10^3 / (4590 \times 275 / 1,05) + 35,62 \times 10^6 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 114694,44 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,371 \text{ (97 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{dim,y} = 0,97$; $\lambda_y = 84$; $\beta_y = 0,98$

$$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -102922 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,71; \quad k_{yz} = 0,402; \quad k_{yy} = 0,790$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 102922,37 / (0,616 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,402 \times 35617340 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,79 \times 579576,19 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,271 \text{ (71 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z} = 0,27$; $\lambda_z = 23$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 4590 \times 275 / 1,05 = 120214 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -102922 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,71; \quad k_{zy} = 0,474; \quad k_{zz} = 0,670$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 102922,37 / (0,99 \times 4590 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 35617340 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} + 0,474 \times 579576,19 / (92900 \times 275 / 1,05) = 0,286 \text{ (75 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 19429,21 \text{ N}$ Combinación :3
 Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$
 Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N}$ Ec.8
 $i(3) = 19429 / 334073 = 0,058$ Artículo 34.5. Instrucción EAE
 Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 272,62 \text{ N}$ Combinación :3
 Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 2754 \text{ mm}^2$
 Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 2754 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 416434 \text{ N}$
 $i(3) = 272,62 / 416434,47 = 0,0007$ Artículo 34.5. Instrucción EAE
 Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (14): $0,8 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 8,6 \text{ mm}$
 Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,5 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 8,6 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 38 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

Barra : 14

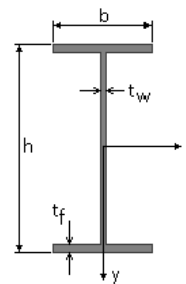
IPE. Tamaño : 270 Nudo :16 Cuchillo 1000 x220 x6 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)	
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	63,31	484
$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$		95,67

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	



Dimensiones en mm
 $b = 135$ $h = 270$
 $t_w = 6,6$ $t_f = 10,2$

Pandeo							
Eje	$l_k \text{ (m)} = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X	
z-z	$6,78 = 1,00 \times 6,78$	60,35	86,81	0,7	0,79	0,850	
y-y	$6,65 = 0,98 \times 6,78$	219,81	86,81	2,53	4,10	0,136	

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A \times f_y / \gamma_M) + M_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de not

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 110,94 \times 10^3 / (4594,5 \times 275 / 1,05) + 83,8 \times 10^6 / \{1 \times 483996,97 \times 275 / 1,05\} + 24513,62 / (95665,64 \times 275 / 1,05) = 0,754 \quad (198 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 17 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y} = 2,53$; $\lambda_y = 220$; $\beta_y = 0,98$

$$N_{Rk} = 6046,5 \times 275 / 1,05 = 158361 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -114774 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{yz} = 0,422; \quad k_{yy} = 1,318$$

$$i(\text{Comb.:7}) = 113352,99 / (0,136 \times 4594,5 \times 275 / 1,05) + 0,422 \times 77992048 / \{1 \times 483996,97 \times 275 / 1,05\} + 1,318 \times 128202,59 / 95665,64 \times 275 / 1,05 = 0,956 \quad (250 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 17 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z} = 0,70$; $\lambda_z = 60$; $\beta_z = 1,00$

$$N_{Rk} = 4594,5 \times 275 / 1,05 = 120332 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -110945 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,98; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,782; \quad k_{zz} = 0,702$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 110944,88 / (0,85 \times 4594,5 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 83795728 / \{1 \times 483996,97 \times 275 / 1,05\} + 0,782 \times 46316,5 / (95665,64 \times 275 / 1,05) = 0,574 \quad (150 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 17 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 48766,33 \text{ N} \quad \text{Combinación :3}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 2209,32 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(3) = 48766 / 334073 = 0,146 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 35,97 \text{ N} \quad \text{Combinación :5}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,v} = 2754 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 2754 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 416434 \text{ N}$$

$$i(5) = 35,97 / 416434,47 = 0,0001 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 4,7 mm adm.=l/300 = 22,6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,7 mm adm.=l/300 = 22,6 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

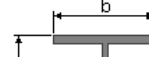
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 96 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 20 %

Barra : 15

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		3,69	23,2	5,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _{ti}
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
 b = 46 h = 80
 t_w = 3,8 t_f = 5,2

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - j = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

M'_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M'_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:}10) = 10,04 \times 10^3 / (764 \times 275 / 1,05) + 118,75 \times 10^3 / \{1 \times 23200 \times 275 / 1,05\} + 87894,2 / (5500 \times 275 / 1,05) = 0,131 \quad (34 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 249,99 N Combinación :9

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,y,Rd} = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(9) = 250 / 54037 = 0,0046 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V_{z,Ed} = 17,86 N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 478,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 478,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 72339 \text{ N}$

$i(7) = 17,86 / 72339,24 = 0,0002$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

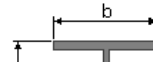
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 14 %

Barra : 16

IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}
		22,2	166,4
			33,1

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
 b = 91 h = 180
 t_w = 5,3 t_r = 8

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 664,86 / (2390 \times 275 / 1,05) + 29,95 \times 10^3 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} + 2729962,25 / (33100 \times 275 / 1,05) = 0,317$ (83 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 1329,48 \text{ N}$ Combinación : 4

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1120,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417 \text{ N}$ Ec.8

$i(4) = 1329 / 169417 = 0,0078$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 1211,57 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 1456 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1456 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 220163 \text{ N}$

$i(7) = 1211,57 / 220162,91 = 0,0055$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

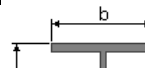
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 32 %

Barra : 17

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)	
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	3,69	23,2	5,5
I_z	I_y	I_{tor}	



Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²	Dimensiones en mm	
E	G	f_y	f_u		b = 46	h = 80
210000	80769,2	275	430		$t_w = 3,8$	$t_f = 5,2$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 61,5 / (764 \times 275 / 1,05) + 1,67 \times 10^3 / \{1 \times 23200 \times 275 / 1,05\} + 225854,92 / (5500 \times 275 / 1,05) = 0,157$ (41 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 247,71 \text{ N}$ Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 357,36 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 357,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 54037 \text{ N}$ Ec.8

$i(6) = 248 / 54037 = 0,0046$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 256,22 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 478,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 478,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 72339 \text{ N}$

$i(3) = 256,22 / 72339,24 = 0,0035$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

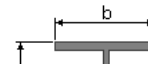
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 16 %

Barra : 18

IPE. Tamaño : 180



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)	
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$
	22,2
$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
166,4	33,1

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm

$b = 91$ $h = 180$
 $t_w = 5,3$ $t_f = 8$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 315,47 / (2390 \times 275 / 1,05) + 160,28 \times 10^3 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} + 2421311,5 / (33100 \times 275 / 1,05) = 0,283 \quad (74 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 1222,86 \text{ N}$ Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1120,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417 \text{ N}$ Ec.8

$i(5) = 1223 / 169417 = 0,0072$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 1130,1 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 1456 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1456 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 220163 \text{ N}$

$i(3) = 1130,1 / 220162,91 = 0,0051$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

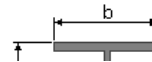
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 29 %

Barra : 19

IPE. Tamaño : 80



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴)			
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	
		3,69	
			$W_{pl,z}$
			23,2
			$W_{pl,y}$
			5,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²	
E	G	f_y	f_u		
210000	80769,2	275	430		

Dimensiones en mm

$b = 46$ $h = 80$
 $t_w = 3,8$ $t_r = 5,2$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:12}) = 9,07 \times 10^3 / (764 \times 275 / 1,05) + 43,82 \times 10^3 / \{1 \times 23200 \times 275 / 1,05\} + 95755,45 / (5500 \times 275 / 1,05) = 0,119 \text{ (31 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 248,28 \text{ N}$ Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 357,36 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 357,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 54037 \text{ N}$ Ec.8

$$i(10) = 248 / 54037 = 0,0046 \text{ Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 20,99 \text{ N}$ Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 478,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 478,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 72339 \text{ N}$

$$i(12) = 20,99 / 72339,24 = 0,0003 \text{ Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 12 %

Barra : 20

Ø R.MACIZO. Tamaño : 14

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)				
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$	
	0,27	0,5	0,5	

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm

d = 14

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin $M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$
 Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 0,61 / (113 \times 275 / 1,05) + 421 / \{1 \times 300 \times 275 / 1,05\} + 28644,07 / (300 \times 275 / 1,05) = 0,370$ (97 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(11) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 0,21 / 35,60 = 0,01$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 42,03$ N Combinación : 1

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 154$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 154 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 23286$ N

$i(1) = 42 / 23286 = 0,0018$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0$ N Combinación : 1

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 37 %

Barra : 21

Ø R.MACIZO. Tamaño : 14

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)	
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	0,27	0,5	0,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
d = 14

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:4}) = 15,61 \times 10^3 / (154 \times 275 / 1,05) + 19,12 \times 10^3 / \{1 \times 500 \times 275 / 1,05\} + 42981,35 / (500 \times 275 / 1,05) = 0,861 \quad (226 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 8 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(13) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 15,97 / 35,60 = 0,45$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 48,05 \text{ N}$ Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 154 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 154 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 23286 \text{ N}$

$i(5) = 48 / 23286 = 0,0021$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :1

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 87 %

Barra : 22

Ø R.MACIZO. Tamaño : 14



Material : Acero S-275

Características		(cm ² , cm ³ , cm ⁴)	
W _{el,z}	W _{el,y}	0,27	
	W _{pl,z}	0,5	
	W _{pl,y}	0,5	

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
d = 14

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + \epsilon_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + \epsilon_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $\epsilon_{N,y} = 0$; $\epsilon_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + \epsilon_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + \epsilon_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 32,71 / (154 \times 275 / 1,05) + 888,33 / \{1 \times 500 \times 275 / 1,05\} + 39039,54 / (500 \times 275 / 1,05) = 0,306 \text{ (80 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(11) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 0,20 / 35,60 = 0,01$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 42,03 \text{ N}$ Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 154 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 154 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 23286 \text{ N}$

$i(8) = 42 / 23286 = 0,0018$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :1

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 31 %

Barra : 23

Ø R.MACIZO. Tamaño : 14

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)			
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
	0,27	0,5	0,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
d = 14

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:5}) = 13,73 \times 10^3 / (154 \times 275 / 1,05) + 11,09 \times 10^3 / \{1 \times 500 \times 275 / 1,05\} + 38375,05 / (500 \times 275 / 1,05) = 0,718 \quad (188 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 9 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(12) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 14,29 / 35,60 = 0,40$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 46,9 \text{ N}$ Combinación : 4

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 154 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 154 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 23286 \text{ N}$

$i(4) = 47 / 23286 = 0,002$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación : 1

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 72 %

Barra : 24

∅ R.MACIZO. Tamaño : 22

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
	1,05	1,7	1,7

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm

d = 22

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 1,19 \times 10^3 / (380 \times 275 / 1,05) + 240,27 \times 10^3 / \{1 \times 1700 \times 275 / 1,05\} + 28879,52 / (1700 \times 275 / 1,05) = 0,616 \text{ (161 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(14) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 2,38 / 93,81 = 0,03$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 172,66 \text{ N}$ Combinación : 11

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 380 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 380 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 57460 \text{ N}$

$i(11) = 173 / 57460 = 0,003$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación : 11

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 62 %

Barra : 25

∅ R.MACIZO. Tamaño : 22

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)			
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}
		1,05	1,7
			W _{pl,y}
			1,7
I _z	I _y	I _{tot}	

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
d = 22

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - j = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

M'_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M'_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_a) }^{1/2}

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_a) }^{1/2}

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:1}) = 1,12 \times 10^3 / (154 \times 275 / 1,05) + 110,62 \times 10^3 / \{1 \times 500 \times 275 / 1,05\} + 8306,49 / (500 \times 275 / 1,05) = 0,936 \text{ (245 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(13) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 21,70 / 93,81 = 0,23

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 74,14 \text{ N}$ Combinación : 1
 Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 154 \text{ mm}^2$
 Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 154 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 23286 \text{ N}$
 $i(1) = 74 / 23286 = 0,0032$ Artículo 34.5. Instrucción EAE
 Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación : 1
 Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 94 %

Barra : 26

Ø R.MACIZO. Tamaño : 14



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)			
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}
		0,27	0,5
			W _{pl,y}
			0,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm

d = 14

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z}$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:1}) = 29,73 / (154 \times 275 / 1,05) + 49,99 \times 10^3 / \{1 \times 500 \times 275 / 1,05\} +$
 $+ 8107,29 / (500 \times 275 / 1,05) = 0,444$ (116 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(14) = N_{sd} / N_{u,Rd} = 0,31 / 35,60 = 0,01$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 48,12 \text{ N}$ Combinación :1
 Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 154 \text{ mm}^2$
 Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 154 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 23286 \text{ N}$
 $i(1) = 48 / 23286 = 0,0021$ Artículo 34.5. Instrucción EAE
 Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :1
 Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 45 %

Barra : 27

Ø R.MACIZO. Tamaño : 14



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)	
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$
	0,27
$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	0,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
d = 14

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M_z^2 / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^2 / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
 Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^2 / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^2 / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
 Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^2 / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^2 / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)
 $M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:5}) = 1,78 \times 10^3 / (154 \times 275 / 1,05) + 45,47 \times 10^3 / \{1 \times 500 \times 275 / 1,05\} + 7756,54 / (500 \times 275 / 1,05) = 0,450 \text{ (118 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(5) = N_{sd} / N_{u,Rd} = 1,79 / 35,60 = 0,05$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 49,07 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 154 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 154 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 23286 \text{ N}$

$i(7) = 49 / 23286 = 0,0021$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :4

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 46 %

Barra : 28

∅ R.MACIZO. Tamaño : 14

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	0,27	0,5	0,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm

d = 14

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 205,58 / (154 \times 275 / 1,05) + 43,92 \times 10^3 / \{1 \times 500 \times 275 / 1,05\} + 7731,47 / (500 \times 275 / 1,05) = 0,400 \text{ (105 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(14) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 0,28 / 35,60 = 0,01$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 47,42 \text{ N}$ Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 154 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 154 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 23286 \text{ N}$

$i(11) = 47 / 23286 = 0,002$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :4

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

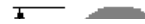
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Barra : 29

∅ R.MACIZO. Tamaño : 14

Material : Acero S-275

Características		(cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)			
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$	
		0,27	0,5	0,5	
	I_z	I_y	I_{tor}		



Módulos de elasticidad y			N/mm ²	
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm
d = 14

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} =$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0.5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0.5}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0.5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0.5}$$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 1,05 \times 10^3 / (154 \times 275 / 1,05) + 59,22 \times 10^3 / \{ 1 \times 500 \times 275 / 1,05 \} + 9821,21 / (500 \times 275 / 1,05) = 0,553 \quad (145 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,49 / 35,60 = 0,04$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 49,5 \text{ N}$ Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 154 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 154 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 23286 \text{ N}$

$i(7) = 49,5 / 23286 = 0,0021$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación : 1

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 56 %

Barra : 30

∅ R.MACIZO. Tamaño : 22



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
W _{el,z}		W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		1,05	1,7	1,7

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm

d = 22

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M) \} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_{y'} / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M'_{y'} / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_{y'} = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_{y'} = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:1}) = 1,14 \times 10^3 / (154 \times 275 / 1,05) + 110,69 \times 10^3 / \{1 \times 500 \times 275 / 1,05\} + 7641,74 / (500 \times 275 / 1,05) = 0,932 \text{ (244 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(12) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 19,33 / 93,81 = 0,21$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 183,2 \text{ N}$ Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 380 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 380 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 57460 \text{ N}$

$i(7) = 183 / 57460 = 0,0032$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación : 1

Sección : 0 / 20

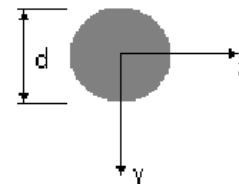
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 94 %

Barra : 31

Ø R.MACIZO. Tamaño : 22

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	1,05	1,7	1,7

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm
d = 22

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + \theta_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + \theta_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $\theta_{N,y} = 0$; $\theta_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + \theta_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + \theta_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_a) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_a) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:11}) = 1,18 \times 10^3 / (380 \times 275 / 1,05) + 239,86 \times 10^3 / \{1 \times 1700 \times 275 / 1,05\} + 28893,2 / (1700 \times 275 / 1,05) = 0,615$ (161 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(14) = N_{sd} / N_{u,Rd} = 2,34 / 93,81 = 0,02$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 172,53$ N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 380$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 380 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 57460$ N

$i(11) = 173 / 57460 = 0,003$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0$ N Combinación :11

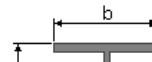
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 62 %

Barra : 32

IPE. Tamaño : 80



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²	

Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

$$\left. \begin{array}{ccc} E & & G \\ 210000 & & 80769,2 \\ f_y & & f_u \\ 275 & & 430 \end{array} \right\} t_w = 3,8 \quad t_f = 5,2$$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$;

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 765,66 / (764 \times 275 / 1,05) + 2,74 \times 10^6 / \{1 \times 23200 \times 275 / 1,05\} + 0 / (5500 \times 275 / 1,05) = 0,455 \quad (119 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 4277,96 \text{ N}$ Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 357,36 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 357,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 54037 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 4278 / 54037 = 0,079$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 2,35 \text{ N}$ Combinación : 3

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 478,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 478,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 72339 \text{ N}$

$i(3) = 2,35 / 72339,24 = 0,0000$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 46 %

Barra : 33

IPE. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características	(cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .)
------------------------	--

$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$	
	5,79	39,4	8,6	
I_z	I_y	I_{tor}		

Módulos de elasticidad y				Dimensiones en mm	
E	G	f_y	f_u	b = 55	h = 100
210000	80769,2	275	430	$t_w = 4,1$	$t_f = 5,7$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} =$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 1,76 \times 10^3 / (1030 \times 275 / 1,05) + 6,14 \times 10^6 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} + 0 / (8600 \times 275 / 1,05) = 0,602 \text{ (158 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 9571,43 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 506,17 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 506,2 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 76538 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 9571 / 76538 = 0,125$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 5,33 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{z,v} = 627 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 627 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 94809 \text{ N}$

$i(3) = 5,33 / 94809,17 = 0,0001$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

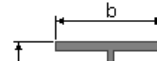
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 61 %

Barra : 34

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		3,69	23,2	5,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm

b = 46 h = 80
t_w = 3,8 t_r = 5,2

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

M*_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} =

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M*_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr}= c₁ x (π / L_y) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_y x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

[Aclaración de](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 769,13 / (764 \times 275 / 1,05) + 2,44 \times 10^6 / \{1 \times 23200 \times 275 / 1,05\} + 0 / (5500 \times 275 / 1,05) = 0,405 \text{ (106 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V_{y,Ed} = 3851,24 N Combinación :3

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,y,Rd} = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(3) = 3851 / 54037 = 0,071 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : V_{z,Ed} = 2,34 N Combinación :3

Area eficaz a corte : A_{z,v} = 478,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 478,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 72339 \text{ N}$

$i(3) = 2,34 / 72339,24 = 0,0000$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

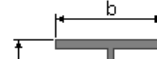
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 41 %

Barra : 35

IPE. Tamaño : 100

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		5,79	39,4	8,6

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	430	

Dimensiones en mm

b = 55 h = 100
t_w = 4,1 t_r = 5,7

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M'_y = M_{y,Ed} + \epsilon_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + \epsilon_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $\epsilon_{N,y} = 0$; $\epsilon_{N,z} =$

Si $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + \epsilon_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + \epsilon_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 1,78 \times 10^3 / (1030 \times 275 / 1,05) + 5,46 \times 10^6 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} +$
 $+ 0 / (8600 \times 275 / 1,05) = 0,535$ (140 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 8606,21 \text{ N}$ Combinación : 3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 506,17 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 506,2 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 76538 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 8606 / 76538 = 0,112$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 5,32 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 627 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 627 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 94809 \text{ N}$

$i(3) = 5,32 / 94809,17 = 0,0001$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 54 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

5. Correas

CORREAS

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,3 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,545 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,78 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 120
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
SEPARACION CORREAS : 1,5 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 27
ALTITUD TOPOGRAFICA : 845

Tension(1) = $6412402,39 / 60800 + 0 / 12900 = 105,47 \text{ N/mm}^2$
indice = $(105,47 / (275 / 1,05)) = 0,4$
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 9,91 mm. Admisible = 16,67 mm.
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 6,57 mm. Admisible = 16,67 mm.
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

6. Placas de anclaje

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 15 mm.
CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 50 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGÓN

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,01 + x \cdot (0,5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31 (0,875 \times 32 - 5)) = 1,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 6764 / 1,5^2) = 180,3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 10,98 kN
Índice tracción rosca del anclaje (12) = 0,10
Long. anclaje EC-3 = 42 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 25,3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 330 x 390 x 18 mm.
CARTELAS 100 x 390 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 118 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGÓN

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,29 + x \cdot (0,5 \times 0,39 - 0,05))) / (39 \times 0,33 (0,875 \times 39 - 5)) = 2,1 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(4) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 9292 / 1,5^2) = 247,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 30,82 kN
Índice tracción rosca del anclaje (12) = 0,28
Long. anclaje EC-3 = 118 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(4) = 59,4 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	330 x 390 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 390 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 111 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(4) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,28 + x(0,5 \times 0,39 - 0,05))) / (39 \times 0,33(0,875 \times 39 - 5)) = 1,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(4) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 9685 / 1,5^2) = 258,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 28,86 kN
Indice tracción rosca del anclaje (12) = 0,26
Long. anclaje EC-3 = 111 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(4) = 62 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 60 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times x(0,5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31(0,875 \times 32 - 5)) = 1,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 8732 / 1,5^2) = 232,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 14,73 kN
Indice tracción rosca del anclaje (10) = 0,13
Long. anclaje EC-3 = 56 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{flexión}(10) = 32,6 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 10

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 440 x 35	mm.
CARTELAS	200 x 440 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 330 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGÓN

$$\sigma_{hormigón}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 5,9 + x(0,5 \times 0,44 - 0,05))) / (44 \times 0,43(0,875 \times 44 - 5)) = 8,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{acero \text{ placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 41751 / 3,5^2) = 204,4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 83,91 kN
Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,77
Long. anclaje EC-3 = 323 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{flexión}(3) = 30,4 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 11

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 440 x 35	mm.
CARTELAS	200 x 440 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 370 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGÓN

$$\sigma_{hormigón}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 5,99 + x(0,5 \times 0,44 - 0,05))) / (44 \times 0,43(0,875 \times 44 - 5)) = 9,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{acero \text{ placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 44262 / 3,5^2) = 216,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 93,55 kN

Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,85

Long. anclaje EC-3 = 360 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión(7)} = 32,3 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{m\acute{a}x} / (\text{Espesor placa})^2$$

7. Zapatas

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,30	1,30	0,40	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-1,1 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
26,40	2,90	-0,06	3,49	-0,08

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,03	0,02	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,92	4,54

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-3,73	0,25	0,11	-6,31	0,82	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-1,72	-1,80	0,05	-2,67	-2,82	0,01	0,00	0,00	

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-1,1 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
17,83	-2,60	-4,82	-1,84	-4,52

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,00	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,30	1,63

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,76	-1,37	0,04	1,40	-2,43	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-2,86	2,14	0,08	-5,06	3,75	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-1,1 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYZ (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
16,71	3,34	0,00	3,22	-0,05

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,02	0,02	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,37	2,50

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-1,92	1,75	0,06	-3,42	3,16	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,06	-0,11	0,00	-0,08	-0,18	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-1,1 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYZ (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
32,69	-0,28	-4,83	-0,21	-4,53

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,01	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	3,38

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-2,70	-2,94	0,08	-4,23	-4,66	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-5,44	-0,25	0,16	-9,07	0,18	0,02	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-1,1 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RyZ (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
16,71	3,34	0,00	3,22	-0,05

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,02	0,02	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,37	2,50

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-1,92	1,75	0,06	-3,42	3,16	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-0,06	-0,11	0,00	-0,08	-0,18	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-1,1 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RyZ (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
26,18	-2,01	-4,83	-2,24	-4,53

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,00	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,61	2,50

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-0,39	-3,08	0,09	-0,33	-5,15	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-4,29	0,79	0,12	-7,26	1,78	0,01	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
---------	---------	---------	-----------	-----------	-----------

1,70 1,70 0,60 0,25 0,23 0,00

f_{ctd} (N/mm²) f_{cv} (N/mm²)
1,20 0,15

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-2,2 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
40,41	12,36	0,56	17,68	1,13

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a	σ_b	σ_c	σ_d
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,94	1,63

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-11,33	9,43	0,11	-11,10	7,49	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
1,02	-0,59	0,01	0,91	-0,59	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-2,2 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
58,19	12,95	-0,70	16,92	-1,61

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a	σ_b	σ_c	σ_d
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,92	2,24

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-13,81	5,84	0,14	-12,47	6,26	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-2,96	-5,27	0,05	-2,02	-4,16	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-2,2 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
40,41	12,36	0,56	17,68	1,13

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,94	1,63

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-11,33	9,43	0,11	-11,10	7,49	0,01
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
1,02	-0,59	0,01	0,91	-0,59	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
0,00	0,00	

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,70	1,70	0,60	0,25	0,23	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

1,20	0,15
------	------

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-2,2 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
54,03	0,01	0,71	-1,96	1,27

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,02	0,01	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
23,38	37,94

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-1,73	-4,03	0,04	-1,14	-3,33	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-2,21	-3,74	0,04	-1,52	-2,95	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-2,2 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
44,44	12,61	-0,23	18,15	-0,48

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,08	1,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-11,96	9,13	0,12	-11,45	7,49	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-0,17	-1,10	0,01	-0,05	-0,91	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :9

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-2,2 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
52,41	12,61	0,21	16,95	0,30

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,63	2,08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-12,48	7,39	0,12	-11,48	7,30	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-2,53	-2,53	0,02	-1,90	-1,90	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-2,2 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
44,44	12,61	-0,23	18,15	-0,48

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,08	1,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Armaduras y punzonamiento.		
						Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-11,96	9,13	0,12	-11,45	7,49	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,17	-1,10	0,01	-0,05	-0,91	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,30	1,30	0,40	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :9

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-1,1 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
52,41	-3,31	-4,31	0,00	0,30

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,63	2,08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Armaduras y punzonamiento.		
						Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-12,48	7,39	0,12	-11,48	7,30	0,02	8,50	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-2,53	-2,53	0,02	-1,90	-1,90	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco + deslizamiento + tensión max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-1,1 kN y su descentramiento :0,08 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
44,44	-1,54	-4,31	0,00	-0,48

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,08	1,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-11,96	9,13	0,12	-11,45	7,49	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-0,17	-1,10	0,01	-0,05	-0,91	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 10

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,60	2,60	1,20	0,33	0,33	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + vuelco + deslizamiento + tensión media terreno + tensión max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
250,16	68,79	0,08	166,96	0,17

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,10	0,10	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,95	1,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-133,59	69,94	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-20,63	-20,63	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
174,01	-16,37	-0,02	-43,57	-0,02

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,19	5,32

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
34,16	-18,80	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
7,71	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Nudo : 11

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,60	2,60	1,20	0,33	0,33	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
250,10	-68,79	0,08	-167,65	0,17

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,10	0,00	0,00	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,94	1,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
69,94	-133,54	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-20,61	-20,61	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
234,73	-68,97	-9,86	-175,80	-15,77

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,10	0,00	0,00	0,12

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,74	1,68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
71,98	-140,37	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-26,43	-3,48	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
234,73	-68,97	-9,86	-175,80	-15,77

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
------------	------------	------------	------------

0,10 0,00 0,00 0,12

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,74	1,68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
71,98	-140,37	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-26,43	-3,48	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
174,04	16,49	-0,04	44,26	-0,05

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,04	0,04	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,11	5,28

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-19,23	34,57	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
7,74	7,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

1. Fontanería

La instalación de fontanería de la explotación debe cubrir las necesidades de consumo de agua, de presión de funcionamiento y de caudal de los dispositivos. De igual manera, la instalación debe asegurar las condiciones higiénico – sanitarias idóneas del agua, de tal forma que sea adecuada para su utilización y consumo por parte de los animales y por parte de los trabajadores, al igual que su utilización en las diferentes instalaciones que lo requieren.

La instalación de fontanería se diseña desde el punto de captación del agua hasta los diferentes puntos de utilización. Se ajustará a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico HS Salubridad, apartado 4 de “Suministro de agua”.

1.1. Descripción de la instalación de fontanería

La captación del agua en la explotación tiene lugar en un pozo existente en la parcela, en la zona Suroeste, acondicionado y en buenas condiciones para su utilización. El agua captada procede del acuífero que también abastece a la población más próxima, Villemar, encontrándose la cota del agua a 9 metros por debajo de la cota del proyecto, aproximadamente, y suministrando un caudal muy por encima del exigido por la explotación. El pozo queda protegido por una caseta de hormigón prefabricada, de 2,30 x 2,60 x 2,50 m (ancho x largo x alto), donde se aloja el sistema de filtrado del bombeo (filtro de arena y filtro de malla) con los dispositivos de control y regulación (contador, válvulas, ventosas y manómetros) y también el equipo de funcionamiento del arco de desinfección de la entrada de la parcela.

A través de una tubería de impulsión enterrada, el agua llega a un depósito vertical. Este depósito queda dimensionado para asegurar el abastecimiento de agua durante, al menos, 48 horas en época de máximas necesidades.

Antes de llegar al depósito, el agua se hace pasar por un sistema de cloración y acidificación del agua con bombas eléctricas dosificadoras, asegurando su potabilidad tanto para los animales como para los trabajadores. Se dispone un tanque de polietileno para el ácido y otro tanque de polietileno para la solución clorada, con conexiones de ingreso de agua para preparación de la disolución, manguera de inyección del ácido y manguera de inyección de solución clorada a la tubería de impulsión.

A la salida del depósito, un grupo de presión aporta la presión requerida por el sistema de bebederos y para el resto de los dispositivos de fontanería de la nave. El sistema de fontanería se divide en cuatro ramales: uno para los bebederos de los animales, otro para la refrigeración por paneles evaporativos, un tercero para grifos e instalaciones de aseo y el último para el llenado del suelo radiante.

Entre el grupo de presión del depósito y el sistema de bebederos se dispone una unidad de conexión con medicador para dosificación de vitaminas, medicamentos y vacunas a través del agua de bebida de los animales, exclusivamente. El equipo está compuesto por: filtro, contador electrónico de agua, by – pass del medicador, medicador y reductor de presión. De forma adicional, se incorporará un contenedor de mezcla de medicamentos pulverulentos o viscosos de unos 60 l con bomba de circulación. Por último, se disponen las líneas de bebederos. En el inicio de la línea, se dispone un regulador de presión con dispositivo de enjuague automático e indicador del nivel de agua de la línea, y al final un dispositivo de desaireación y válvula que posibilita el vaciado de la línea para limpieza. De forma intermedia, se disponen reguladores de desnivel o compensadores (posibilitando la diferencia de altura de la línea entre machos y hembras) y boquillas de ventilación con válvula, además de los bebederos, pendulares de sistema tetina - plato.

La derivación del equipo de refrigeración vierte el agua en depósitos situados bajo los paneles evaporativos, de 25,00 x 0,30 x 0,20 m (largo x ancho x alto), albergando 1,5 m³ cada uno, aproximadamente. En los depósitos, una bomba sumergible autocebante de accionamiento automático distribuye el agua a través de un sistema de tuberías perforadas sobre el panel.

La derivación de grifos y aseos abastece grifos de apoyo, exteriores e interiores, para tareas auxiliares de limpieza, principalmente. De igual manera, abastece los dispositivos sanitarios de los aseos (duchas, inodoros y lavabos).

La derivación de llenado del suelo radiante es de uso exclusivo para este fin, cuando las tareas de mantenimiento exigen vaciar las tuberías del suelo radiante y volver a llenarlas.

En la Figura 1, se ilustra un croquis de la instalación de fontanería, con el objetivo de facilitar la comprensión de la distribución.

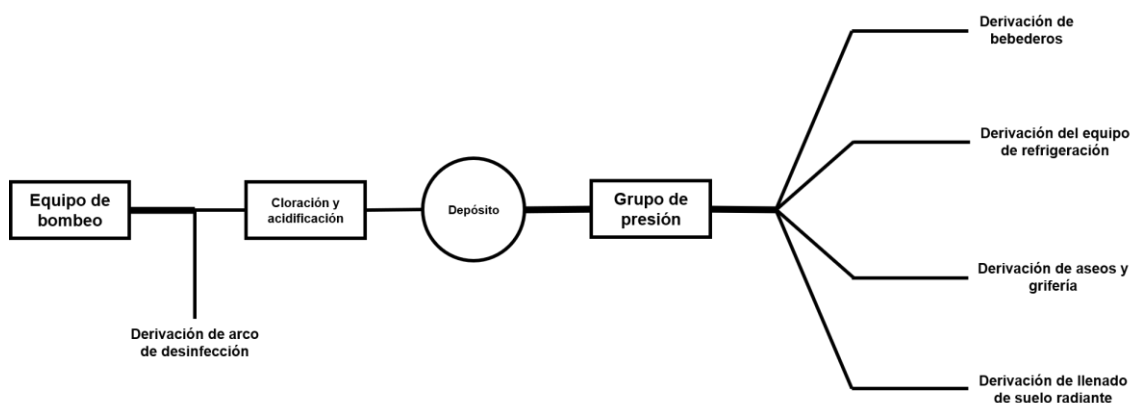


Figura 1. Croquis de la distribución de la instalación de fontanería.

Fuente: elaboración propia.

1.2. Necesidades de suministro de agua

Las necesidades de suministro de agua de la explotación son prácticamente iguales a las necesidades de consumo de agua por parte de los animales, siendo muy limitado el consumo de agua por la actividad de los trabajadores.

El consumo de agua más elevado tiene lugar en la semana 12 o 13 del ciclo, coincidiendo con la última semana de estancia de las hembras en la explotación. Considerando una mortalidad favorable en la explotación (3 %) y la semana 13, se prevé contar con 7520 machos y 7518 hembras, aproximadamente. Con una edad de 13 semanas, el consumo de agua diario es de 0,940 l/pavo y 0,728 l/pava.

$$7520 \text{ pavos} \times 0,940 \text{ l/pavo} + 7518 \text{ pavas} \times 0,728 \text{ l/pava} = 12541 \text{ l}$$

Además, de forma adicional se estiman unos 1500 l por la presencia de los trabajadores (vestuario y aseo), el funcionamiento del arco de desinfección, el funcionamiento de los paneles evaporativos de refrigeración u otras tareas (limpieza de ciertas zonas, desinfecciones rutinarias, etc.).

1.3. Necesidades de presión de agua

En el equipo de bombeo, la presión será suficiente para superar: la altura geométrica desde el punto de captación, las pérdidas de carga y las presiones de trabajo.

El punto de captación se sitúa a 11,00 m por debajo de la cota del proyecto, es decir, 2 metros por debajo de la cota superficial del agua. El agua debe elevarse hasta una altura de 5,00 m por encima de la cota del proyecto, siendo este el punto de descarga del depósito principal. La derivación del arco de desinfección vierte el agua en el depósito del equipo, a 1,50 m por encima de la cota del proyecto, aproximadamente. El grifo aislado de esta misma derivación se ubica a 1,00 m sobre la cota del proyecto.

Las pérdidas de carga continuas se corresponden con las facilitadas por el fabricante de las tuberías, y las singulares se estiman como el 20% de las continuas. Estas pérdidas varían con el caudal, la velocidad del agua y la sección interior de la tubería. También se consideran elementos singulares que presentan especial oposición al avance del agua.

La presión de trabajo se establece en 450 kPa la máxima y en 100 kPa la mínima para los puntos de vertido de agua en los depósitos, equiparándolo a la presión necesaria por el grifo aislado.

Para el cálculo y dimensionamiento del grupo de presión tras el depósito se establece también como presión máxima de trabajo de la instalación de fontanería 450 kPa, y como presión mínima 100 kPa. De igual manera, se considera la altura geométrica y las pérdidas de carga de la instalación, considerando para los cálculos el circuito más desfavorable. No obstante, cada derivación cuenta con válvula reguladora

de presión, evitando daños en las instalaciones por posible presión excesiva de suministro.

1.4. Necesidades de caudal de agua

El cálculo y dimensionamiento de los diámetros ideales de las tuberías requiere el conocimiento de las necesidades de caudal de agua de cada dispositivo y derivación en que se divide la instalación de fontanería, y por consiguiente el caudal de diseño (Q_f).

En el primer tramo, correspondiente con la tubería de impulsión y sus derivaciones hacia el arco de desinfección y hacia el llenado del depósito de suministro general, se necesitan los siguientes caudales:

- Derivación al arco de desinfección

En la caseta del pozo tiene lugar una derivación de la tubería principal de impulsión que abastece a un grifo aislado de caudal igual a $1,50 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ y al arco de desinfección de la entrada a la parcela, el cual requiere un caudal para el llenado de su depósito de abastecimiento particular (integrado en el equipo) de $5,00 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$. El arco dispone de una lanza de desinfección a presión complementaria que exige un caudal de $5,00 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$, provenientes del depósito. La derivación se debe dimensionar para un caudal de diseño (Q_f) igual al caudal de llenado y al funcionamiento del grifo aislado, es decir, de $6,50 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

En la Figura 2, se ilustra un croquis de la derivación al arco de desinfección, con el objetivo de facilitar la comprensión de la distribución.

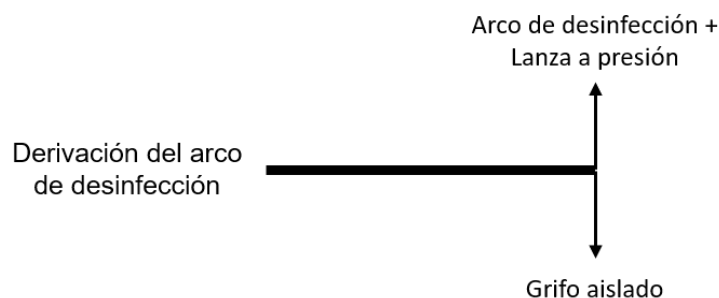


Figura 2. Croquis de la distribución de la derivación al arco de desinfección.

Fuente: elaboración propia.

- Tubería del depósito

La tubería de llenado del depósito sale de la tubería principal de impulsión del pozo, y se debe dimensionar para el llenado completo del depósito en cuatro horas, lo que supone un caudal de $2,10 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

- Tubería de impulsión

La tubería de impulsión que parte de la bomba sumergida y asciende a la superficie para abastecer a la totalidad de la explotación debe suministrar un caudal igual a la suma de los caudales requeridos por la tubería de llenado del depósito y por la derivación del arco de desinfección, siendo:

$$2,10 \times 10^{-3} + 6,50 \times 10^{-4} = 2,75 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

A partir del depósito, en los tramos correspondientes con la tubería general del grupo de presión y las derivaciones hacia las diferentes instalaciones, los caudales necesarios son los indicados a continuación:

- Derivación al llenado del suelo radiante

La derivación al llenado del suelo radiante está compuesta por una única tubería directa para un caudal de $2,00 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

- Derivación a aseos y grifería

La derivación a aseos y grifería aislada presenta, a su vez, varias derivaciones progresivamente, pudiendo distinguirse tres tramos diferentes.

El tramo final de la derivación a aseos y grifería abastece a dos aseos igualmente equipados cada uno de ellos, con: inodoro con cisterna, lavabo y ducha de caudales 10^{-4} , 10^{-4} y $2,00 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$, respectivamente. Uno de los aseos cuenta con lavadora, de $2,00 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$. También abastece a un grifo aislado. Cada grifo aislado que es abastecido requiere $1,50 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

El coeficiente de simultaneidad del tramo, considerando 8 elementos diferentes (dos inodoros con cisterna, dos lavabos, dos duchas, una lavadora y un grifo aislado), es el siguiente:

$$\frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{8-1}} = 0,38$$

n = nº de elementos

Aplicando el coeficiente de simultaneidad de este tramo, el caudal de diseño (Q_f) se estima en $4,40 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

El tramo intermedio incorpora dos grifos más a los elementos que abastecer. El coeficiente de simultaneidad del tramo, considerando 10 elementos diferentes (dos inodoros con cisterna, dos lavabos, dos duchas, una lavadora y tres grifos aislados), es el siguiente:

$$\frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{10-1}} = 0,33$$

n = nº de elementos

Aplicando el coeficiente de simultaneidad de este tramo, el caudal de diseño (Q_f) se estima en $4,80 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

El primer tramo, es decir, el comienzo de la derivación de aseos y grifería incorpora dos grifos más por abastecer. El coeficiente de simultaneidad global de la derivación, teniendo en cuenta la existencia de 12 elementos diferentes (dos inodoros con cisterna, dos lavabos, dos duchas, una lavadora y cinco grifos aislados), es el siguiente:

$$\frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{12-1}} = 0,30$$

n = nº de elementos

Aplicando el coeficiente de simultaneidad global de la derivación en cuestión, el caudal de diseño (Q_f) de esta derivación se estima en $5,30 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

En la Figura 3, se ilustra un croquis de la derivación a aseos y grifería, con el objetivo de facilitar la comprensión de la distribución.

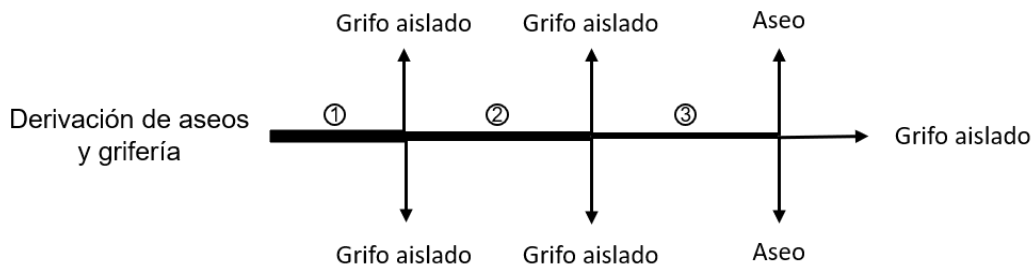


Figura 3. Croquis de la distribución de la derivación a aseos y grifería.

Fuente: elaboración propia.

- Derivación al equipo de refrigeración

La derivación al equipo de refrigeración se divide en dos ramales, abasteciendo cada uno de ellos a un panel evaporativo. Cada panel evaporativo, según las recomendaciones del fabricante, debe humedecerse con un caudal de $10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ por metro lineal de panel.

$$Q = 10^{-4} \times 24,50 = 2,45 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \text{ por panel}$$

El caudal de llenado del depósito de cada panel debe ser, al menos, igual al de vaciado, es decir, que cada ramal debe ser capaz de suministrar $2,45 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

La derivación al equipo de refrigeración ha de ser capaz de suministrar el caudal requerido por ambos ramales:

$$Q = 2,45 \times 10^{-3} + 2,45 \times 10^{-3} = 4,90 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Al igual que en el caso anterior, el sistema de refrigeración funciona de forma simultánea, por lo que se considera un coeficiente de simultaneidad igual a 1. Por lo tanto, el caudal de diseño (Q_i) de cada división considerada en este apartado es igual al caudal teórico.

En la Figura 4, se ilustra un croquis de la derivación del equipo de refrigeración, con el objetivo de facilitar la comprensión de la distribución.

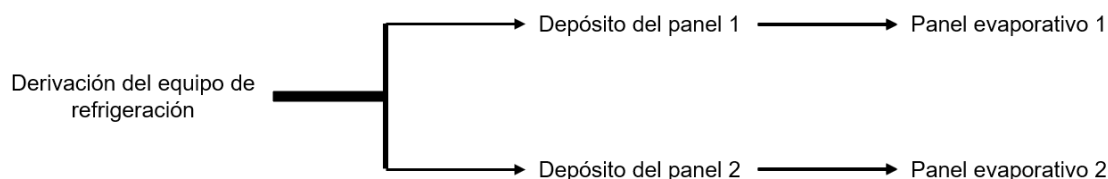


Figura 4. Croquis de la distribución de la derivación al equipo de refrigeración.

Fuente: elaboración propia.

- Derivación a los bebederos

La derivación a los bebederos que parte del grupo de presión se divide a su vez en dos ramales, abasteciendo cada uno de ellos a dos líneas de bebederos. Cada línea está compuesta por 191 bebederos, y las recomendaciones del fabricante estiman un caudal de $1,70 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ por bebedero, por lo que cada línea debe estar diseñada para el caudal indicado a continuación:

$$Q = 191 \times 1,70 \times 10^{-6} = 3,25 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \text{ por línea}$$

Los ramales, que abastecen a dos líneas de bebederos cada uno, deben suministrar un caudal igual a la suma de los caudales de las líneas que abastece:

$$Q = 3,25 \times 10^{-4} + 3,25 \times 10^{-4} = 6,50 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s por ramal}$$

La derivación principal a los bebederos ha de ser capaz de suministrar el caudal requerido por ambos ramales:

$$Q = 6,50 \times 10^{-4} + 6,50 \times 10^{-4} = 1,30 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Debido a que el sistema de bebederos debe funcionar completamente y de forma simultánea, especialmente en los momentos y épocas de mayor demanda de agua, se considera un coeficiente de simultaneidad igual a 1. Por lo tanto, el caudal de diseño (Q_i) de cada división considerada en este apartado es igual al caudal teórico.

En la Figura 5, se ilustra un croquis de la derivación de bebederos, con el objetivo de facilitar la comprensión de la distribución.

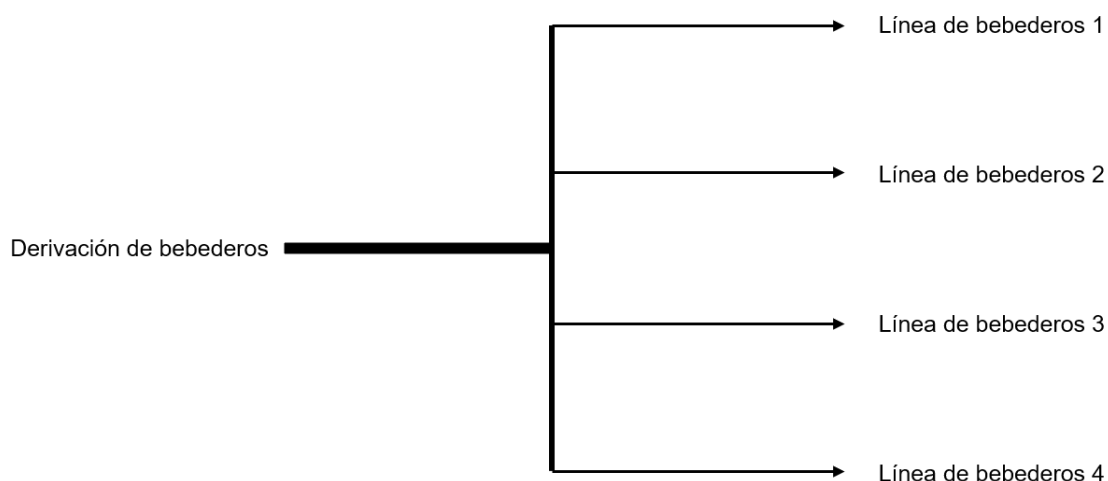


Figura 5. Croquis de la distribución de la derivación a los bebederos.

Fuente: elaboración propia.

- Aspiración e impulsión del grupo de presión

La tubería de aspiración de agua del depósito y la tubería de impulsión del agua tras el grupo de presión, antes de dividirse en las cuatro derivaciones indicadas, deben ser capaces de transportar un caudal total igual a la suma de los caudales de cada derivación, siendo:

$$Q = 1,30 \times 10^{-3} + 4,90 \times 10^{-3} + 5,30 \times 10^{-4} + 2,00 \times 10^{-3} = 8,70 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Aplicando el coeficiente de simultaneidad de este tramo, considerando las cuatro derivaciones como cuatro elementos, el caudal de diseño (Q_f) se estima en $5,00 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

1.5. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de fontanería

Conociendo las necesidades principales relacionadas con la instalación de fontanería y la descripción de esta instalación, se procede al cálculo y dimensionamiento de los principales elementos: tuberías (de agua fría y de ACS), equipo de bombeo, depósito de agua y grupo de presión.

1.5.1. Tuberías de agua fría

Las tuberías de agua fría de la instalación serán de polipropileno random (PPR), tratándose de un material relativamente novedoso, cuyas principales ventajas son la instalación a través de uniones por termofusión y su resistencia a la corrosión. De este modo, recoge las propiedades idóneas para una instalación de fontanería segura y durable. Además, cumple las exigencias del CTE de calidad del agua suministrada.

En la Tabla 1, se procede a reflejar el conjunto de datos necesarios para el dimensionamiento de las tuberías de agua fría de los principales tramos y derivaciones. En esta misma tabla se propone un diámetro interior real de la tubería, de acuerdo con los tamaños normalizados ofrecidos en el mercado para el material especificado al comienzo del apartado. En la Tabla 2, se indican las comprobaciones de velocidad del agua en la tubería con las tuberías dimensionadas, debiendo estar en un intervalo de valores entre 1,00 y 2,00 m/s para considerarse óptimas, aunque el CTE permite entre 0,50 y 3,50 m/s en conducciones termoplásticas.

Tabla 1. Dimensionamiento de los tramos y derivaciones principales.

Tramo	Q_f (m^3/s)	$V_{\text{máx}}$ (m/s)	$S_{\text{int teórica}}$ (m^2)	$\varnothing_{\text{int teórico}}$ (mm)	$\varnothing_{\text{int real}}$ (mm)
Tubería de impulsión ppal.	$2,75 \times 10^{-3}$	2	$1,38 \times 10^{-3}$	41,9	50,0
Derivación al arco de desinf.	$6,50 \times 10^{-4}$	2	$3,25 \times 10^{-4}$	20,3	21,2
Tubería del depósito	$2,10 \times 10^{-3}$	2	$1,05 \times 10^{-3}$	36,6	42,0
Tubería de grupo de presión	$5,00 \times 10^{-3}$	2	$2,50 \times 10^{-3}$	56,4	60,0
Derivación a suelo radiante	$2,00 \times 10^{-3}$	2	$1,00 \times 10^{-3}$	35,7	42,0
Derivación a aseos y grifería	$5,30 \times 10^{-4}$	2	$2,65 \times 10^{-4}$	18,4	21,2
Derivación a refrigeración	$4,90 \times 10^{-3}$	2	$2,45 \times 10^{-3}$	55,9	60,0
Derivación a bebederos	$1,30 \times 10^{-3}$	2	$6,50 \times 10^{-4}$	28,8	33,4

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: Q_f = caudal de diseño; $V_{\text{máx}}$ = velocidad máxima; S_{int} = sección interior; \varnothing_{int} = diámetro interior.

Tabla 2. Comprobación de velocidades de los tramos y derivaciones principales.

Tramo	$\varnothing_{\text{int}} \text{ real}$ (mm)	$\varnothing_{\text{ext}} \text{ real}$ (mm)	$S_{\text{int}} \text{ real}$ (m ²)	V real (m/s)
Tubería de impulsión ppal.	50,0	75	$1,96 \times 10^{-3}$	1,40
Derivación al arco de desinf.	21,2	32	$3,53 \times 10^{-4}$	1,84
Tubería del depósito	42,0	63	$1,38 \times 10^{-3}$	1,52
Tubería de grupo de presión	60,0	90	$2,83 \times 10^{-3}$	1,77
Derivación a suelo radiante	42,0	63	$1,38 \times 10^{-3}$	1,44
Derivación a aseos y grifería	21,2	32	$3,53 \times 10^{-4}$	1,50
Derivación a refrigeración	60,0	90	$2,83 \times 10^{-3}$	1,73
Derivación a bebederos	33,4	50	$8,76 \times 10^{-4}$	1,48

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: \varnothing_{int} = diámetro interior; \varnothing_{ext} = diámetro exterior; S_{int} = sección interior; V = velocidad

Se comprueba que el dimensionamiento de todas las tuberías cumple con las recomendaciones de velocidad establecidas para las instalaciones de fontanería, considerándose, por lo tanto, válidas todas ellas.

A continuación, se procede a realizar el mismo dimensionamiento por derivaciones, determinando así completamente la instalación de fontanería. Con motivo de la aplicación del DB HS 4, del CTE, existen aparatos y puntos de consumo con diámetros preestablecidos, para los cuales se omitirá el cálculo.

En la primera tabla, se indicarán los datos necesarios para el dimensionamiento de las tuberías de agua fría de las derivaciones. Se propone un diámetro interior real, de acuerdo con los tamaños normalizados ofrecidos en el mercado para el material especificado al comienzo del apartado. En la segunda tabla de cada apartado, se indican las comprobaciones de velocidad del agua en la tubería.

- Derivación al arco de desinfección

Tabla 3. Dimensionamiento de las tuberías de la derivación al arco de desinfección.

Tramo	Q_f (m ³ /s)	$V_{\text{máx}}$ (m/s)	$S_{\text{int}} \text{ teórica}$ (m ²)	$\varnothing_{\text{int}} \text{ teórico}$ (mm)	$\varnothing_{\text{int}} \text{ real}$ (mm)
Arco de desinfección	$3,50 \times 10^{-3}$	2	$1,75 \times 10^{-3}$	47,2	50,0
Lanza a presión	$5,00 \times 10^{-4}$	2	$2,50 \times 10^{-4}$	17,8	21,2
Grifo aislado	$1,50 \times 10^{-4}$	2	$7,50 \times 10^{-5}$	9,8	10,6

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: Q_f = caudal de diseño; $V_{\text{máx}}$ = velocidad máxima; S_{int} = sección interior; \varnothing_{int} = diámetro interior.

Tabla 4. Comprobación de velocidades de las tuberías de la derivación al arco de desinfección.

Tramo	$\varnothing_{\text{int}} \text{ real}$ (mm)	$\varnothing_{\text{ext}} \text{ real}$ (mm)	$S_{\text{int}} \text{ real}$ (m ²)	V real (m/s)
Arco de desinfección	50,0	75	$1,96 \times 10^{-3}$	1,78
Lanza a presión	21,2	32	$3,53 \times 10^{-4}$	1,42
Grifo aislado	10,6	16	$8,82 \times 10^{-5}$	1,70

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: \varnothing_{int} = diámetro interior; \varnothing_{ext} = diámetro exterior; S_{int} = sección interior; V = velocidad

Se comprueba que el dimensionamiento de todas las tuberías cumple con las recomendaciones de velocidad establecidas para las instalaciones de fontanería, considerándose, por lo tanto, válidas todas ellas.

- Derivación al llenado del suelo radiante

La derivación al llenado del suelo radiante queda dimensionada en las Tablas 1 y 2, siendo innecesario repetir el cálculo de nuevo.

- Derivación a aseos y grifería

La numeración de los tramos se corresponde con la asignada en el croquis del apartado 1.4. de este mismo anejo, siendo el "Tramo 1" la derivación principal de aseos y grifería, que queda dimensionada en las Tablas 1 y 2, siendo innecesario repetir el cálculo de nuevo.

Tabla 7. Dimensionamiento de las tuberías de la derivación a aseos y grifería.

Tramo	Q_f (m ³ /s)	$V_{\text{máx}}$ (m/s)	$S_{\text{int}} \text{ teórica}$ (m ²)	$\varnothing_{\text{int}} \text{ teórico}$ (mm)	$\varnothing_{\text{int}} \text{ real}$ (mm)
Tramo 2	$4,80 \times 10^{-4}$	2	$2,40 \times 10^{-4}$	17,5	21,2
Tramo 3	$4,40 \times 10^{-4}$	2	$2,20 \times 10^{-4}$	16,7	21,2
Aseo con lavadora	$3,50 \times 10^{-4}$	2	$1,75 \times 10^{-4}$	14,9	16,6
Aseo	$2,80 \times 10^{-4}$	2	$1,40 \times 10^{-4}$	13,4	16,6
Grifo aislado (× 5)	$1,50 \times 10^{-4}$	2	$7,50 \times 10^{-5}$	9,8	10,6

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: Q_f = caudal de diseño; $V_{\text{máx}}$ = velocidad máxima; S_{int} = sección interior; \varnothing_{int} = diámetro interior.

Tabla 8. Comprobación de velocidades de las tuberías de la derivación a aseos y grifería.

Tramo	$\varnothing_{\text{int}} \text{ real (mm)}$	$\varnothing_{\text{ext}} \text{ real (mm)}$	$S_{\text{int}} \text{ real (m}^2\text{)}$	$V \text{ real (m/s)}$
Tramo 2	21,2	32	$3,53 \times 10^{-4}$	1,36
Tramo 3	21,2	32	$3,53 \times 10^{-4}$	1,25
Aseo con lavadora	16,6	25	$2,16 \times 10^{-4}$	1,62
Aseo	16,6	25	$2,16 \times 10^{-4}$	1,29
Grifo aislado (x 5)	10,6	16	$8,82 \times 10^{-5}$	1,70

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: \varnothing_{int} = diámetro interior; \varnothing_{ext} = diámetro exterior; S_{int} = sección interior; V = velocidad

Se comprueba que el dimensionamiento de todas las tuberías cumple con las recomendaciones de velocidad establecidas para las instalaciones de fontanería, considerándose, por lo tanto, válidas todas ellas.

- Derivación al equipo de refrigeración

Tabla 9. Dimensionamiento de las tuberías de la derivación al equipo de refrigeración.

Tramo	$Q_f \text{ (m}^3\text{/s)}$	$V_{\text{máx}} \text{ (m/s)}$	$S_{\text{int}} \text{ teórica (m}^2\text{)}$	$\varnothing_{\text{int}} \text{ teórico (mm)}$	$\varnothing_{\text{int}} \text{ real (mm)}$
Descarga en depósito 1	$2,45 \times 10^{-3}$	2	$1,23 \times 10^{-3}$	39,5	42,0
Descarga en depósito 1	$2,45 \times 10^{-3}$	2	$1,23 \times 10^{-3}$	39,5	42,0
Panel 1	$2,45 \times 10^{-3}$	2	$1,23 \times 10^{-3}$	39,5	42,0
Panel 2	$2,45 \times 10^{-3}$	2	$1,23 \times 10^{-3}$	39,5	42,0

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: Q_f = caudal de diseño; $V_{\text{máx}}$ = velocidad máxima; S_{int} = sección interior; \varnothing_{int} = diámetro interior.

Tabla 10. Comprobación de velocidades de las tuberías de la derivación al equipo de refrigeración.

Tramo	$\varnothing_{\text{int}} \text{ real (mm)}$	$\varnothing_{\text{ext}} \text{ real (mm)}$	$S_{\text{int}} \text{ real (m}^2\text{)}$	$V \text{ real (m/s)}$
Descarga en depósito 1	42,0	63	$1,38 \times 10^{-3}$	1,77
Descarga en depósito 1	42,0	63	$1,38 \times 10^{-3}$	1,77
Panel 1	42,0	63	$1,38 \times 10^{-3}$	1,77
Panel 2	42,0	63	$1,38 \times 10^{-3}$	1,77

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: \varnothing_{int} = diámetro interior; \varnothing_{ext} = diámetro exterior; S_{int} = sección interior; V = velocidad

Se comprueba que el dimensionamiento de todas las tuberías cumple con las recomendaciones de velocidad establecidas para las instalaciones de fontanería, considerándose, por lo tanto, válidas todas ellas.

- Derivación a bebederos

Tabla 11. Dimensionamiento de las tuberías de la derivación a bebederos.

Tramo	Q_f (m ³ /s)	$V_{m\acute{a}x}$ (m/s)	S_{int} teórica (m ²)	\varnothing_{int} teórico (mm)	\varnothing_{int} real (mm)
Línea de bebederos 1	$3,25 \times 10^{-4}$	2	$1,63 \times 10^{-4}$	14,4	16,6
Línea de bebederos 2	$3,25 \times 10^{-4}$	2	$1,63 \times 10^{-4}$	14,4	16,6
Línea de bebederos 3	$3,25 \times 10^{-4}$	2	$1,63 \times 10^{-4}$	14,4	16,6
Línea de bebederos 4	$3,25 \times 10^{-4}$	2	$1,63 \times 10^{-4}$	14,4	16,6
Ramal 1 (para L1 y L2)	$6,50 \times 10^{-4}$	2	$3,25 \times 10^{-4}$	20,3	21,2
Ramal 2 (para L3 y L4)	$6,50 \times 10^{-4}$	2	$3,25 \times 10^{-4}$	20,3	21,2

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: Q_f = caudal de diseño; $V_{m\acute{a}x}$ = velocidad máxima; S_{int} = sección interior; \varnothing_{int} = diámetro interior.

Tabla 12. Comprobación de velocidades de las tuberías de la derivación a bebederos.

Tramo	\varnothing_{int} real (mm)	\varnothing_{ext} real (mm)	S_{int} real (m ²)	V real (m/s)
Línea de bebederos 1	16,6	25	$2,16 \times 10^{-4}$	1,50
Línea de bebederos 2	16,6	25	$2,16 \times 10^{-4}$	1,50
Línea de bebederos 3	16,6	25	$2,16 \times 10^{-4}$	1,50
Línea de bebederos 4	16,6	25	$2,16 \times 10^{-4}$	1,50
Ramal 1 (para L1 y L2)	21,2	32	$3,53 \times 10^{-4}$	1,84
Ramal 2 (para L3 y L4)	21,2	32	$3,53 \times 10^{-4}$	1,84

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: \varnothing_{int} = diámetro interior; \varnothing_{ext} = diámetro exterior; S_{int} = sección interior; V = velocidad

Se comprueba que el dimensionamiento de todas las tuberías cumple con las recomendaciones de velocidad establecidas para las instalaciones de fontanería, considerándose, por lo tanto, válidas todas ellas.

1.5.2. Tuberías de ACS

Las tuberías de agua caliente sanitaria (ACS) de la instalación serán de cobre rígido, siendo un material resistente a las altas temperaturas, ligero, y duradero por su

resistencia a la corrosión. Además, las tuberías de cobre evitan la proliferación de bacterias muy eficazmente. Cumple las exigencias del CTE de calidad del agua suministrada.

Las tuberías de impulsión de ACS para los sanitarios del aseo se dimensionan de igual manera que las tuberías de agua fría, manteniéndose los mismos diámetros, de 16,6 mm interiores (18 mm exteriores en cobre).

La red de retorno de ACS proveniente de los sanitarios del aseo se dimensiona para un caudal recirculado de unos 35 l/h, siendo suficiente con 13 mm interiores (15 mm exteriores en cobre).

Las tuberías de impulsión de ACS para radiadores (tres en la oficina) es de 13 mm interiores (15 mm exteriores en cobre), y del mismo tamaño para la recirculación, al no superar los 140 l/h de caudal recirculado.

El aislamiento térmico de todas las tuberías de ACS debe ser de, al menos, 30 mm de espesor.

1.5.3. Equipo de bombeo

El equipo de bombeo, compuesto por una bomba sumergida, el sistema de filtrado y los dispositivos de control y regulación, debe ser capaz de aportar la presión suficiente para abastecer la tubería de llenado del depósito y la derivación del arco de desinfección. De este modo, debe superar la altura manométrica más desfavorable, igual a la suma de: la altura geométrica de la distribución, las pérdidas de carga y las presiones de trabajo.

- Altura geométrica

La altura geométrica que debe superar la bomba es de, aproximadamente, 16,00 m en el caso más desfavorable.

- Pérdidas de carga

Las pérdidas de carga totales (ΔH_t) son la suma de las pérdidas de carga continuas (ΔH_c) y las pérdidas de carga singulares (ΔH_s , un 20% de las continuas), añadiendo elementos de resistencia especialmente elevada al paso del agua, como filtros, contadores y válvulas.

Las pérdidas de carga dependen de la velocidad del agua, del caudal y de la sección interna de la tubería. El fabricante de la tubería aporta los datos de pérdidas de carga continuas en el catálogo considerando estos datos.

○ Tubería de impulsión principal

Las pérdidas de carga continuas de la tubería de impulsión principal son de 0,79 kPa/m. Se considera una longitud de 13,00 m, aproximadamente.

$$\Delta H_c = 13,00 \times 0,79 = 10,27 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga singulares de la tubería de impulsión principal son el 20% de las continuas, añadiendo las pérdidas de carga del filtro de arena (20 kPa), del filtro de malla (30 kPa), del contador (20 kPa) y de los dispositivos de control (30 kPa).

$$\Delta H_s = \Delta H_c \times 0,20 + 20 + 30 + 20 + 30 = 102,05 \text{ kPa}$$

$$\Delta H_t = \Delta H_c + \Delta H_s = 112,32 \text{ kPa}$$

○ Tubería del depósito

Las pérdidas de carga continuas de la derivación al depósito general de la explotación son de 0,57 kPa/m. Se considera una longitud de 70,00 m, aproximadamente.

$$\Delta H_c = 70,00 \times 0,57 = 39,90 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga singulares de la tubería de impulsión principal son el 20% de las continuas, añadiendo las pérdidas de carga del equipo de tratamiento (10 kPa).

$$\Delta H_s = \Delta H_c \times 0,20 + 10 = 17,98 \text{ kPa}$$

$$\Delta H_t = \Delta H_c + \Delta H_s = 57,88 \text{ kPa}$$

• Presión de trabajo

La presión máxima de trabajo considerada es de 450 kPa.

Para el dimensionamiento de la bomba, se determina la altura manométrica más desfavorable a superar.

$$H = 160,00 + 112,32 + 57,88 + 450 = 780,20 \text{ kPa}$$

$$P = \gamma \times \frac{Q \times H}{75 \times \eta} = 1 \times \frac{2,75 \times 78,1}{75 \times 0,85} = 3,37 \text{ CV}$$

γ = peso específico del fluido (kg/l)

Q = caudal (l/s)

H = altura manométrica (m.c.a.)

η = rto. bomba

Atendiendo a la disponibilidad de modelos comerciales, se opta por una bomba sumergible de 4 CV de potencia, altura manométrica de 850 kPa y $3,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ de caudal.

1.5.4. Depósito de agua

El depósito de agua se dimensiona para ser capaz de abastecer las necesidades de la explotación durante 48 horas, estimadas en 28000 l aproximadamente. Por lo tanto, atendiendo a los volúmenes comerciales y asegurando el suministro en posibles repuntes de consumo, se decide que el depósito adquirido sea de 30 m³.

Las dimensiones del depósito planteado son de 4,90 x 2,80 m (altura x diámetro), de poliéster reforzado con fibra de vidrio y aislamiento, asegurando una buena resistencia química, mecánica y gran durabilidad, conservando la temperatura del agua y minimizando los efectos de la temperatura ambiental sobre las propiedades del agua. El depósito queda apoyado directamente sobre solera de hormigón, con estructura estabilizadora y de sujeción a 2,50 m de altura. Además, cuenta con aliviadero superior de caudal doble al de suministro y comunicación con la atmósfera, protegido de la entrada de animales y sustancias extrañas por malla tupida. La alimentación del depósito tiene lugar a 40 mm por encima del nivel máximo.

1.5.5. Grupo de presión

El grupo de presión debe ser capaz de abastecer las instalaciones interiores con presión suficiente para el correcto funcionamiento del sistema. Al igual que en el caso del equipo de bombeo, debe ser capaz de superar la altura manométrica más desfavorable del sistema, siendo esta el conjunto de: altura geométrica, pérdidas de carga y presión de trabajo.

- Altura geométrica

La altura geométrica de instalación alcanza, como máximo, 0,80 m respecto al nivel del suelo.

- Pérdidas de carga

Las pérdidas de carga (ΔH_t), como en los cálculos del equipo de bombeo, son la suma de pérdidas de carga continuas (ΔH_c) y pérdidas de carga singulares (ΔH_s , un 20% de las continuas).

- Tubería del grupo de presión

La tubería de impulsión del grupo de presión presenta pérdidas de carga continuas de 0,41 kPa/m. Se considera una longitud de 2,00 m.

$$\Delta H_c = 2,00 \times 0,41 = 0,82 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga singulares de la tubería de impulsión del grupo de presión son el 20% de las continuas, añadiendo las pérdidas de carga de los dispositivos de control (30 kPa).

$$\Delta H_s = \Delta H_c \times 0,20 + 30 = 30,16 \text{ kPa}$$

$$\Delta H_t = \Delta H_c + \Delta H_s = 30,98 \text{ kPa}$$

- Derivación a bebederos

La tubería de la derivación a bebederos tiene pérdidas de carga continuas por valor de 0,78 kPa/m. Se considera una longitud de 25,00 m.

$$\Delta H_c = 25,00 \times 0,78 = 19,50 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga singulares de la tubería de derivación a bebederos se consideran el 20% de las continuas, añadiendo las pérdidas de carga de los dispositivos de control (30 kPa), del filtro de la unidad de conexión (20 kPa) y del medicador (10 kPa).

$$\Delta H_s = \Delta H_c \times 0,20 + 30 + 20 + 10 = 63,90 \text{ kPa}$$

$$\Delta H_t = \Delta H_c + \Delta H_s = 73,40 \text{ kPa}$$

- Ramal para líneas

La tubería de la derivación a bebederos tiene pérdidas de carga continuas por valor de 1,16 kPa/m. Se considera una longitud de 6,00 m.

$$\Delta H_c = 6,00 \times 1,16 = 6,96 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga singulares del ramal se consideran el 20% de las continuas, exclusivamente.

$$\Delta H_s = \Delta H_c \times 0,20 = 1,39 \text{ kPa}$$

$$\Delta H_t = \Delta H_c + \Delta H_s = 8,35 \text{ kPa}$$

- Línea de bebederos

Las pérdidas de carga continua de la línea de bebederos son de 1,25 kPa/m. Se considera una longitud de 120,00 m.

$$\Delta H_c = 120,00 \times 1,25 = 150,00 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga singulares de la línea se consideran el 20% de las continuas, añadiendo las pérdidas de carga de los dispositivos de control (30 kPa)

$$\Delta H_s = \Delta H_c \times 0,20 + 30 = 60,00 \text{ kPa}$$

$$\Delta H_t = \Delta H_c + \Delta H_s = 210,00 \text{ kPa}$$

- Presión de trabajo

La presión máxima de trabajo considerada en la línea de bebederos, según las recomendaciones del fabricante es de 200 kPa para el sistema de bebederos propuesto.

Para el dimensionamiento de la bomba, se determina la altura manométrica más desfavorable a superar.

$$H = 8,00 + 30,98 + 73,40 + 8,35 + 210 + 200 = 530,73 \text{ kPa}$$

$$P = \gamma \times \frac{Q \times H}{75 \times \eta} = 1 \times \frac{5,00 \times 53,1}{75 \times 0,85} = 4,16 \text{ CV}$$

γ = peso específico del fluido (kg/l)

Q = caudal (l/s)

H = altura manométrica (m.c.a.)

η = rto. bomba

Atendiendo a la disponibilidad de modelos comerciales, se opta por una bomba vertical de 5,5 CV de potencia, altura manométrica de 550 kPa y $5,4 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ de caudal. A ella, se acoplará una segunda bomba auxiliar de iguales características que garantice el suministro de agua en caso de fallo de la principal.

Para evitar paros y arranques continuos de la bomba del grupo de presión, se instala un tanque de presión, dimensionado en función del caudal, el tiempo de desconexión de la bomba y la presión mínima y máxima a la salida del grupo. Se aplica un margen de seguridad del 30% al volumen calculado.

$$V = \frac{Q \times T_m}{4 \times (1 - \frac{P_{\min}}{P_{\max}})} \times 1,30 = \frac{0,005 \times 60}{4 \times (1 - \frac{35}{45})} \times 1,30 = 0,439 \text{ m}^3$$

Q = caudal (m^3/s)

T_m = tiempo de desconexión (s)

P_{\min} = presión mínima a la salida del grupo (m.c.a.)

P_{\max} = presión máxima a la salida del grupo (m.c.a.)

Debido a los modelos comerciales existentes, se decide la instalación de un tanque de presión de 500 litros de acero, de dimensiones $0,75 \times 1,55 \text{ m}$ (diámetro \times altura).

2. Saneamiento

La red de saneamiento de la explotación se calcula y dimensiona de tal forma que sea capaz de recoger las aguas pluviales y las aguas residuales de la explotación, de forma separada e independiente para ser gestionadas de diferente manera, atendiendo a las necesidades de evacuación previstas para el proyecto.

El dimensionamiento se llevará a cabo cumpliendo con las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE), en el Documento Básico HS Salubridad, apartado 5 de "Evacuación de aguas".

2.1. Descripción de la red de saneamiento

La red de saneamiento se ejecuta completamente enterrada en zanjas de dimensiones adecuadas en relación con la tubería. Al no disponer de alcantarillado público próximo, se evacúan las aguas residuales hacia una estación depuradora particular y las aguas pluviales directamente al terreno, por sistemas individualizados separados.

La estación depuradora particular se dispone a modo de fosa séptica, con filtro biológico, eliminando la materia sólida por decantación. Una parte de la materia sólida queda depositada en el fondo y otra parte permanece en flotación. Todos los sólidos se descomponen casi en su totalidad en apenas 24 horas. El efluente líquido clarificado es filtrado y tratado a través del filtro biológico, y finalmente liberado al terreno por un sistema de pozo filtrante con las garantías suficientes.

Las derivaciones y colectores de aguas residuales serán de sección circular y ejecutados horizontalmente, con pendientes del 1 o 2%.

La liberación de las aguas pluviales al terreno, sin necesidad de tratamiento previo, se realiza en una zona donde no provoque encharcamientos, ni dificulte el tránsito de la circulación y los trabajadores dentro de la explotación.

Los canalones serán de sección rectangular, dispuestos horizontalmente para la recogida de agua de ambos faldones de la cubierta, con pendiente del 0,50%. Las bajantes y los colectores, de sección circular, y estos últimos con pendiente del 1% en los laterales y 2% en el general.

En las conexiones, derivaciones, encuentros, cambios de sección y cambios de dirección de la red horizontal (tanto de aguas residuales como de aguas pluviales) se establecen arquetas de registro con tapa practicable, para limpieza y mantenimiento de colectores. Las arquetas serán prefabricadas de hormigón con cierre hermético al paso de olores. Todas las conexiones se ejecutarán con un ángulo de más de 90° entre colector y salida.

El material de todos los elementos de la red de saneamiento (derivaciones, canalones, bajantes, colectores, sumideros, botes sifónicos, etc.) será PVC, a excepción de la estación depuradora, de PE.

2.2. Necesidades de evacuación de aguas pluviales

Las necesidades de evacuación de aguas pluviales se corresponden con las determinadas para una intensidad pluviométrica (i) de 90 mm/h, correspondiente con la isoyeta 30 de la zona A, según el apéndice B de “Obtención de la intensidad pluviométrica”, DB HS 5, del CTE.



Figura 6. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas.

Fuente: CTE. Documento Básico HS Salubridad.

Como consecuencia de esta intensidad pluviométrica, se aplicará a las superficies de cubierta servidas por canalones, bajantes y colectores un factor de corrección (f), siendo $f = i/100 = 0,90$.

2.3. Necesidades de evacuación de aguas residuales

Las necesidades de evacuación de aguas residuales son las correspondientes a los diferentes aparatos sanitarios, asignados por el CTE y en unidades de desagüe (UD), siendo los siguientes en cada uno de los dos aseos del proyecto en cuestión: lavabo (1 UD), ducha (2 UD), inodoro con cisterna (4 UD). De forma adicional, uno de los aseos cuenta con lavadora (3 UD).

En la explotación se disponen sumideros sifónicos para la recogida de agua procedente de la utilización de grifos aislados o en zonas donde es necesaria la limpieza con agua, precisando su posterior recogida y tratamiento. A estos puntos se les asigna 1 UD a cada uno.

Considerando la equivalencia de 1 UD = 0,47 dm³/s, tal y como especifica el apéndice A de "Terminología", DB HS 5, del CTE, se establecen las necesidades de evacuación de otras zonas y equipos que no se especifican en el DB. El equipo en cuestión es el equipo de desinfección de entrada a la parcela, el cual emite un caudal aproximado de 2,5 dm³/s, considerándose 6 UD.

2.4. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de saneamiento

Atendiendo a las necesidades establecidas de evacuación de aguas pluviales y residuales, y conociendo una descripción general de la instalación, se procede a calcular y dimensionar los principales elementos que componen estas redes.

2.4.1. Red de evacuación de aguas pluviales

Para el dimensionamiento de la red de evacuación de aguas pluviales, atendiendo a las exigencias del CTE, se procede, en primer lugar, a determinar el número mínimo de sumideros en función de la superficie de cubierta en proyección horizontal. Según la Tabla 4.6. del DB HS 5, la cubierta del proyecto, con una superficie de 2821,50 m² (135,00 × 20,90 m) debe tener un sumidero por cada 150 m².

$$\text{Nº sumideros} = 2821,50 / 150 = 18,81 \approx 19$$

Por cuestiones constructivas y de diseño, se plantean 20 sumideros para la evacuación de aguas pluviales, 10 para cada faldón de la cubierta y distribuidos regularmente. La distancia entre los sumideros será de 15,00 m, coincidiendo con los pórticos de la estructura y evitando así interferir con otras instalaciones.

Cada sumidero (excepto los extremos) es abastecido por dos canalones, por lo que cada canalón recogerá el agua procedente de la misma superficie. A la superficie, en proyección horizontal, recogida por cada canalón se le aplica el factor de corrección debido a la intensidad pluviométrica, siendo este factor 0,90, como se ha indicado con anterioridad. La superficie que considerar, por lo tanto, será:

$$\text{Superficie por canalón} = 7,50 \times 10,45 \times 0,90 = 70,54 \text{ m}^2$$

Considerando esta superficie y una pendiente del 0,50% se determina un diámetro nominal de 150 mm para todos los canalones de la edificación, en caso de que fueran de sección semicircular. Los canalones con secciones no semicirculares deben tener una sección de evacuación un 10% mayor a la que le corresponde a un canalón semicircular. En este caso, será suficiente con un canalón rectangular de 150 × 75 mm (ancho × alto).

En el caso de los bajantes, se diferencian las ubicadas en los extremos de la nave (abastecidas por un único canalón) y las ubicadas en puntos intermedios (abastecidas por dos canalones). Al igual que con los canalones, la superficie recogida por cada bajante debe corregirse aplicando el factor de corrección, 0,90. Las superficies consideradas serán:

$$\text{Superficie por bajante en esquina} = 7,50 \times 10,45 \times 0,90 = 70,54 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie por bajante intermedia} = 15,00 \times 10,45 \times 0,90 = 141,08 \text{ m}^2$$

Los diámetros correspondientes a estas superficies servidas, en proyección horizontal, son de 63 mm para las bajantes en esquina y de 75 mm para bajantes intermedias.

Por último, se disponen dos colectores laterales, que recogerán las aguas de uno y otro faldón, y un colector general que verterá las aguas de toda la red en la lindera más próxima, que dispone de cuneta, de forma que no se produzcan erosiones o acumulaciones de agua y el agua discurra con normalidad por cauces naturales. Una vez más, las superficies recogidas se ven afectadas por el factor de corrección, 0,90. Las superficies serán:

$$\text{Superficie por colector lateral} = 135,00 \times 10,45 \times 0,90 = 1269,68 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie por colector general} = 135,00 \times 20,90 \times 0,90 = 2539,35 \text{ m}^2$$

Los diámetros de los colectores, tanto laterales con 1% de pendiente como general con 2% de pendiente, son de 250 mm.

2.4.2. Red de evacuación de aguas residuales

El primer paso para el dimensionamiento de la red de evacuación de aguas residuales se corresponde con la asignación de diámetros mínimos de sifón y derivación individual para los diferentes aparatos sanitarios.

Como se ha indicado en el apartado 2.3. de necesidades de evacuación de aguas residuales, la explotación cuenta con dos aseos igualmente equipados, a excepción de la lavadora, que solo se encuentra en uno de ellos. Los diámetros asignados son: 32 mm para lavabo, 40 mm para ducha, 100 mm para inodoro con cisterna y 40 mm para lavadora.

Se dispone un bote sifónico en cada aseo. En uno de los botes sifónicos, verterán sus aguas el lavabo y la ducha (dos entradas). En el otro, verterá sus aguas el lavabo, la ducha y la lavadora (tres entradas). Los botes sifónicos desembocan cada uno en un ramal colector, al que también desembocará, de forma directa, el inodoro. Los ramales colectores de cada aseo conectarán con el colector horizontal que desemboca en la conexión con la fosa séptica.

Atendiendo a las UD de cada aseo y con una pendiente del 2%, le correspondería a cada ramal colector un diámetro de 63 mm. No obstante, teniendo en

cuenta que en él desemboca el inodoro con cisterna de forma directa con una derivación individual de 100 mm, se opta por disponer un ramal colector de 110 mm de diámetro en cada aseo. Estos ramales colectores evacúan hacia un colector horizontal. Dos sumideros sifónicos próximos también evacúan las aguas directamente en el colector, con derivaciones individuales de 32 mm cada uno. A este colector, con un 1% de pendiente, le corresponde un diámetro de 90 mm, pero se opta por disponer un colector horizontal de 125 mm, incrementando el diámetro por el tamaño de los ramales que desembocan en él.

En la nave y su entorno próximo hay cuatro sumideros sifónicos más, todos ellos con diámetro de desagüe de 32 mm, que se evacúan a través de un ramal colector. Dos de los sumideros vierten previamente a un ramal colector secundario, al que le corresponden 40 mm de diámetro al evacuar 2 UD con un 2% de pendiente. El ramal colector que recoge las aguas del conjunto de cuatro sumideros y desemboca en el colector horizontal se ejecuta con un 1% de pendiente, por lo que le corresponde, como mínimo, un diámetro de 90 mm.

Por último, un ramal colector más, correspondiente con un sumidero sifónico en la solera del contenedor de cadáveres, con un sumidero sifónico de la caseta del pozo y con el desagüe del arco de desinfección, vierte sus aguas en el colector horizontal prácticamente en la conexión con la fosa séptica. Los sumideros sifónicos, considerando 1 UD, han de ser de 32 mm de diámetro, aumentando a 40 mm en su conexión. El desagüe del arco de desinfección, dimensionado para 6 UD, debe tener un desagüe de 100 mm. El ramal que reúne los vertidos de los tres desagües será de 110 mm, con un 1% de pendiente.

El colector horizontal recoge, por lo tanto, las aguas residuales de: los ramales colectores de los aseos, de dos sumideros sifónicos próximos, del ramal colector de sumideros sifónicos interiores y del ramal colector proveniente del arco de desinfección. Inmediatamente después, vierte su contenido en la fosa séptica.

2.4.3. Estación depuradora particular

La estación depuradora particular, o fosa séptica, debe dimensionarse para ser capaz de contener las aguas residuales producidas en el periodo de tiempo requerido por el filtrado, tratamiento y liberación al terreno. Generalmente, este tiempo se establece en 24 horas, pero para el cálculo se consideran 48 horas, de modo que queden cubiertos repuntes de evacuación de aguas residuales por tareas de mantenimiento o limpieza, especialmente en periodos de vacío sanitario.

La evacuación de aguas residuales es equiparable a las necesidades de suministro de agua para la actividad de los trabajadores. Estas necesidades se han estimado en 1500 litros, pudiendo incrementarse ligeramente con relativa frecuencia por determinados mantenimientos o limpiezas periódicas durante el ciclo de producción (vaciado del depósito de paneles evaporativos, vaciado de circuitos del suelo radiante, etc.). De este modo, y atendiendo a los modelos comerciales disponibles, se opta por una fosa séptica con filtro biológico con capacidad para 4000

litros, de dimensiones 1,60 x 2,05 x 2,05 m (alto x ancho x largo), de polietileno de color negro.

3. Suministro de pienso

La instalación de suministro de pienso debe asegurar la disponibilidad de alimento en cantidad suficiente y con condiciones higiénico – sanitarias idóneas, manteniendo las propiedades del pienso durante su almacenamiento y en su distribución desde los silos hasta los comederos. De este modo, se debe asegurar el suministro continuo de pienso a los animales sin restricciones y favoreciendo su ingestión, en favor de mejores rendimientos. Otro aspecto que hay que considerar es la variedad de fórmulas diferentes de pienso suministradas a los animales, debiendo contar con medios suficientes para su almacenamiento diferenciado y su gestión correcta.

3.1. Descripción de la instalación de suministro de pienso

La instalación de suministro de pienso cuenta con una parte de almacenamiento y otra parte de distribución y suministro, propiamente dicho.

El almacenamiento del pienso tiene lugar en silos prefabricados de chapa ondulada lacada, donde permanecerá desde su entrega hasta su distribución. Estos silos deben asegurar la disponibilidad de pienso durante, al menos, una semana en el momento en que las necesidades de alimento de la explotación sean más elevadas. Los silos tendrán el equipamiento necesario para su control, mantenimiento, limpieza y conservación del pienso en condiciones óptimas (exento de humedad, protegido de la radiación solar, aireado, etc.).

La distribución comienza en las unidades de carga o cajetines, que se disponen en la boquilla de salida del silo, donde un sistema de espirales flexibles de acero distribuye el pienso hasta las tolvas de comienzo de línea de comederos de forma independiente, habiendo una espiral por tolva. La conexión de los silos se produce “en tándem”, recogiendo las mismas líneas el pienso de los tres silos.

Como se menciona, el pienso se vierte sobre tolvas al comienzo de la línea de comederos, gracias a una unidad de control con unidad motriz. Bajo la tolva, una nueva unidad de control con unidad motriz alimenta la línea de comederos. Una serie de sensores capacitivos accionan estos mecanismos de forma automática.

3.2. Necesidades de suministro de pienso

Las necesidades de suministro de pienso que hay que considerar para el dimensionamiento de la instalación son aquellas que se corresponden con las semanas más exigentes. Concretamente, la semana de mayores requerimientos

coincide con la última semana en que están presentes las hembras en la explotación, pudiendo ser la 12 o la 13 desde su llegada. Con el objetivo de considerar estas necesidades desde la seguridad, se emplean los datos correspondientes con la semana 13 del ciclo.

En esta semana, con una mortalidad favorable (3%) dentro de los márgenes habituales ($5\pm 2\%$), se prevé que en la explotación haya 7520 machos y 7520 hembras, aproximadamente. Las necesidades de alimento en la semana 13 de vida son de 3,34 kg/pavo y 2,46 kg/pava, semanalmente. Considerando estos datos, se estima que la cantidad de pienso necesaria en la semana 13 del ciclo es:

$$7520 \text{ pavos} \times 3,34 \text{ kg/pavo} + 7520 \text{ pavas} \times 2,46 \text{ kg/pava} = 43616 \text{ kg pienso}$$

Otro dato a considerar desde el punto de vista de la distribución del pienso es que la máxima actividad de los pavos se concentra en, aproximadamente, 8 horas del día. Durante este tiempo, la ingestión colectiva de agua y pienso es marcadamente más elevada, existiendo una actividad más limitada el resto de día. Estas horas se corresponden, principalmente, con la mañana y el comienzo de la tarde.

3.3. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de suministro de pienso

Conociendo la descripción de la instalación y las necesidades de suministro de pienso, se procede a dimensionar los elementos más relevantes, de forma que se asegure un suministro adecuado a los requerimientos de los animales.

3.3.1. Silos de pienso

Con el objetivo de albergar el pienso, durante al menos una semana, cuando las necesidades de los animales son más elevadas, se disponen tres silos de 23 m³ de capacidad. Estos silos pueden albergar, aproximadamente, 15 – 16 t de pienso cada uno. Las dimensiones correspondientes son de 7,90 × 2,50 m (altura × diámetro), con ángulo de 67° en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla hasta el suelo.

Los silos estarán equipados con: escalera de acceso a la parte superior; células de carga, para un control sencillo de su contenido, de las cargas y de las descargas; doble puerta de limpieza; vierteaguas, para evitar la penetración de humedad en el silo y en la distribución; aireadores en la parte superior; visores del nivel; abertura superior; boquilla central de salida; y boquilla lateral auxiliar. Están sostenidos por cuatro patas de acero, ancladas directamente a la solera.

3.3.2. Sistemas de distribución de pienso

La distribución del pienso se dimensiona para asegurar el suministro continuado de pienso, manteniendo siempre la disponibilidad en los comederos, y especialmente durante las horas en que las exigencias son más elevadas. Para ello, se dimensiona una instalación con capacidad máxima para un suministro de 450 kg/h por línea, atendiendo a los catálogos de los fabricantes de material ganadero.

En el interior se disponen cuatro líneas de comederos, con una tolva de recepción del pienso al comienzo de cada una de estas líneas, con capacidad para 110 kg por tolva. En estas tolvas se descarga el pienso proveniente de los silos. Las tolvas permiten dividir el circuito de distribución en dos tramos diferenciados, favoreciendo la facilidad constructiva y evitando sobreesfuerzos del sistema por curvaturas excesivas en las líneas de distribución. El primer tramo se corresponde con el transporte desde el silo hasta la tolva, y el segundo tramo se corresponde con la propia línea de comederos. El rendimiento de transporte de ambos tramos ha de ser igual, de forma que la tolva no quede desabastecida. Para ello, ambas líneas serán de tubos de PVC con un diámetro de 60 mm, con espiral flexible de acero en el interior. Las unidades motrices de cada tolva y de cada línea serán iguales, de 0,750 kW, 400 V, 50 Hz y 320 rpm.

4. Ventilación

La instalación de ventilación debe asegurar que la renovación de aire del alojamiento sea suficiente para evacuar la humedad y los gases nocivos, evitando la acumulación de concentraciones excesivamente elevadas en el alojamiento, lo cual perjudica gravemente el bienestar y la salud de las aves y de los trabajadores. De igual manera, la instalación de ventilación debe ser capaz de extraer el calor o reducir la sensación térmica cuando sea necesario.

4.1. Descripción de la instalación de ventilación

El sistema de ventilación consiste en una ventilación forzada de tipo túnel, combinada con una ventilación forzada transversal. La combinación de estos dos tipos de ventilaciones suele recibir el nombre de ventilación “combi – túnel”.

Generalmente, la ventilación túnel se emplea en los meses más cálidos. Además de retirar la humedad y los gases nocivos, esta ventilación pretende extraer el calor sensible de las aves, considerándose una “ventilación de máximos”. Tiene una función refrigerante moderada, por la velocidad que alcanza el aire en el alojamiento, reduciendo la sensación térmica. También se emplea si las necesidades de ventilación son muy elevadas por alguna circunstancia especial. Además, la ventilación túnel se complementa fácilmente con el sistema de refrigeración de paneles evaporativos.

Por el contrario, la ventilación transversal se emplea en los meses más fríos o cuando los requerimientos de ventilación son muy bajos. Se ajusta a la extracción de

humedad y gases, de forma exclusiva, considerándose una “ventilación de mínimos”. La velocidad del aire es moderada o baja, pero no incide al nivel de los animales, manteniendo la sensación térmica.

4.2. Necesidades de renovación del aire

Para el dimensionamiento del sistema de ventilación se consideran las exigencias más elevadas de renovación de aire, tanto para ventilación transversal como para ventilación de tipo túnel.

Las necesidades de renovación del aire en “ventilación de mínimos”, considerando la semana 13 del ciclo productivo como la semana con mayores exigencias de ventilación (coincidiendo con la última semana de estancia de las hembras), se estiman en 0,80 m³/hora y kg PV (peso vivo). En esta semana, con una mortalidad favorable (3%) dentro de los márgenes habituales (5±2%), se prevé que en la explotación haya 7520 machos con 11,90 kg PV de media, y 7520 hembras con 9,10 kg PV de media, aproximadamente. Por lo tanto:

$$\text{Machos} \rightarrow 0,80 \text{ m}^3/\text{hora/kg PV} \times 7520 \text{ pavos} \times 11,9 \text{ kg PV/pavo} = 71590 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\text{Hembras} \rightarrow 0,80 \text{ m}^3/\text{hora/kg PV} \times 7520 \text{ pavas} \times 9,1 \text{ kg PV/pava} = 54745 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\text{Necesidades de renovación} = 71590 \text{ m}^3/\text{hora} + 54745 \text{ m}^3/\text{hora} \approx 126500 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Las necesidades de renovación del aire en “ventilación de máximos”, considerando de nuevo la semana 13 del ciclo productivo como la semana con mayores exigencias, se estiman en 3,70 m³/hora y kg PV (peso vivo). Al igual que en el caso anterior, se prevé que en la explotación haya 7520 machos con 11,90 kg PV de media, y 7520 hembras con 9,10 kg PV de media, aproximadamente. Por lo tanto:

$$\text{Machos} \rightarrow 3,70 \text{ m}^3/\text{hora/kg PV} \times 7520 \text{ pavos} \times 11,9 \text{ kg PV/pavo} = 331105 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\text{Hembras} \rightarrow 3,70 \text{ m}^3/\text{hora/kg PV} \times 7520 \text{ pavas} \times 9,1 \text{ kg PV/pava} = 253200 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\text{Necesidades de renovación} = 331105 \text{ m}^3/\text{hora} + 253200 \text{ m}^3/\text{hora} \approx 584500 \text{ m}^3/\text{hora}$$

4.3. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de ventilación

Con los datos sobre las necesidades de renovación del aire y la descripción del sistema de ventilación se dimensionan los ventiladores de extracción y las entradas de aire, tanto para “ventilación de mínimos” como para “ventilación de máximos”.

4.3.1. Ventiladores de extracción

Para la ventilación transversal (“de mínimos”), se disponen unos ventiladores de medio caudal en la fachada Oeste de la nave. En la fachada opuesta tiene lugar la entrada de aire renovado, a través de unas ventanas situadas en la parte alta de la pared. Ajustándose a los modelos comerciales disponibles, se opta por la instalación de ocho ventiladores de 20000 m³/hora cada uno. Las dimensiones de estos ventiladores son de 0,75 x 0,75 m. El conjunto global tiene una capacidad de extracción de 160000 m³/hora. No obstante, los ventiladores laterales cuentan con regulador electrónico de la velocidad, que permite adaptar la velocidad del ventilador a las necesidades reales de renovación, conocidas a través de sensores.

Para la ventilación de tipo túnel (“de máximos”), se disponen unos ventiladores de gran caudal en la fachada Norte de la nave y en los laterales, en su parte más próxima a esta fachada. La entrada de aire tiene lugar por ambos laterales, en la zona Sur del alojamiento de los animales, coincidiendo con la disposición de los paneles evaporativos. El conjunto de los ventiladores de la fachada Norte está formado por seis ventiladores de 40000 m³/hora, cuatro ventiladores de 30000 m³/hora y dos ventiladores de 20000 m³/hora. En cada lateral, contra la fachada Norte, se disponen dos ventiladores de 40000 m³/hora y un ventilador de 30000 m³/hora. El conjunto global tiene una capacidad de extracción de 620000 m³/hora. No obstante, las diferencias entre caudales extraídos por cada ventilador permiten ajustar la renovación de aire a las necesidades reales, conocidas a través de sensores.

Las dimensiones y características de estos ventiladores son las siguientes:

- 40000 m³/hora: 1,40 x 1,40 m, con diámetro de la apertura de 1,20 m, 1,125 kW, 400 V, 50 Hz y 1400 rpm.
- 30000 m³/hora: 1,00 x 1,00 m, con diámetro de la apertura de 0,80 m, 0,750 kW, 400 V, 50 Hz y 1400 rpm.
- 20000 m³/hora: 0,75 x 0,75 m, con diámetro de la apertura de 0,55 m, 0,550 kW, 400 V, 50 Hz y 1400 rpm.

4.3.2. Entradas de aire

El dimensionamiento de las entradas de aire se realiza considerando que el aire extraído por los ventiladores ha de ser igual que el aire introducido a través de las entradas de aire, tanto en el caso de la “ventilación de mínimos” como en la “ventilación de máximos”.

Para la ventilación transversal (“de mínimos”), se considera el caudal de aire que es capaz de evacuar el sistema completo de ventiladores en la fachada Oeste, de 160000 m³/hora (o 44,44 m³/s), y una velocidad mínima de entrada del aire de 1,85 m/s. El aire es impulsado hacia la parte alta de la nave por un deflector incorporado en las ventanas de entrada de aire, por lo que a la altura de los animales esta velocidad

será siempre inferior a 0,5 m/s, no causando enfriamiento. Por lo tanto, la superficie mínima de entrada de aire es de:

$$\text{Superficie} = 44,44 / 1,85 = 24,02 \text{ m}^2$$

Se opta por disponer 34 ventanas en la fachada Este de la nave, dos por vano entre pórticos, ocupando 17 vanos en total. Cada ventana tendrá unas dimensiones de 1,80 x 0,40 m (largo x alto), lo que supone una superficie de 0,72 m² por ventana. En total, la superficie de entrada de aire para ventilación transversal es de 24,48 m².

Para la ventilación de tipo túnel (“de máximos”), se considera también el caudal de aire que es capaz de evacuar el sistema completo de ventiladores de la fachada Norte, de 620000 m³/hora (o 172,22 m³/s), y una velocidad mínima de entrada del aire de 2,00 m/s, consiguiendo de este modo un efecto moderadamente enfriador sobre los animales, interesante en la época en que se emplea este sistema de ventilación. Por lo tanto, la superficie mínima de entrada de aire para la ventilación de tipo túnel es de:

$$\text{Superficie} = 172,22 / 2,00 = 86,11 \text{ m}^2$$

Se opta por disponer dos grandes entradas de aire, coincidentes con la ubicación del equipo de refrigeración por paneles evaporativos, una en cada lateral de la parte Sur del alojamiento de los animales. Cada entrada tendrá unas dimensiones de 24,50 x 1,90 m (largo x alto), lo que supone una superficie de 46,55 m² por entrada. En total, la superficie de entrada de aire para ventilación de tipo túnel es de 93,10 m².

5. Calefacción

El sistema de calefacción de la explotación asegurará las condiciones óptimas de temperatura para los animales, especialmente en su etapa juvenil, cuando son especialmente sensibles y sus exigencias son particularmente elevadas.

5.1. Descripción del sistema de calefacción

El sistema de calefacción consiste en un suelo radiante, por inyección de agua, calentada por caldera de biomasa.

El suelo radiante está compuesto por una serie de tuberías integradas en la solera de la nave. A través las tuberías circula agua caliente que cede la energía calorífica al mortero que las recubre. El mortero almacena la energía calorífica y la cede a la cama, pasando de esta al ambiente de la nave en forma de radiación. Bajo la solera, se dispone una capa de PVC y material aislante, de forma que se minimicen las pérdidas de calor hacia el terreno. El mortero empleado en la solera tendrá un aditivo fluidificante que favorezca la compacidad del mortero y, en consecuencia, la conductividad térmica. Las tuberías se disponen atadas al mallazo de la solera, por encima de esta.

La caldera que calienta el agua se alimenta con biomasa en forma de pellets. Estos pellets se almacenan en un silo exterior con alimentación directa de la caldera a través de un sistema de sinfín.

Para evitar el continuo arranque y parada de la caldera, se dispone un depósito de inercia que acumula agua a alta temperatura durante un determinado periodo de tiempo. De este modo, la caldera solo tendrá que calentar el contenido del depósito de inercia, que se encarga de distribuir el agua por la instalación. El arranque de la caldera se produce únicamente cuando la temperatura de la parte superior del depósito de inercia baja de un determinado valor (habitualmente 30°C). El paro de la caldera se produce cuando la temperatura de la parte baja del depósito de inercia supera una temperatura determinada (habitualmente 70°C).

Un vaso de expansión conectado al circuito de suelo radiante amortigua las expansiones y contracciones del fluido circulante debidas a los cambios de temperatura.

Una bomba de recirculación a la salida del depósito de inercia posibilita la circulación del agua en el sistema de calefacción. También en la salida del depósito de inercia se dispone un grupo de mezcla que atempera el agua que sale del depósito a, aproximadamente, 70 – 80°C, utilizando el agua de retorno que vuelve a una temperatura inferior. De este modo, se reduce la temperatura conforme el suelo va cogiendo calor, hasta llegar a un equilibrio donde el fluido circula a unos 40 – 45°C y el suelo ronda los 30°C. La salida del agua a 70 – 80°C en un primer momento permite un calentamiento más rápido del firme.

5.2. Necesidades de temperatura y potencia de la caldera

Las necesidades de temperatura son muy variables con la edad de los animales, siendo un animal delicado y con grandes exigencias al comienzo del ciclo productivo (hasta 32°C), con apenas unos días de vida. Conforme van creciendo, disminuyen sus exigencias de temperatura, siendo muy poco exigentes en comparación con otras aves.

Atendiendo a las características del local calefactado (temperatura máxima suministrada, aislamiento, pérdidas por ventilación, material de la solera, diafanidad, calor sensible de los animales, altura de principal incidencia del calor, etc.), a los tiempos de calentamiento del local y a las temperaturas de la zona de emplazamiento, y siguiendo las recomendaciones del fabricante y del RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios), se establecen unas necesidades de potencia de la caldera de 70 W/m².

5.3. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de calefacción

Conocida la descripción general del sistema de calefacción y las necesidades de potencia requeridas por la instalación, se procede a dimensionar los principales elementos que componen el suelo radiante.

5.3.1. Caldera de biomasa

El dimensionamiento de la caldera de biomasa se realiza considerando las necesidades especificadas anteriormente, de 70 W/m^2 . Al tratarse de una nave de uso pecuario, donde el calor debe concentrarse en un estrato bajo del local (la altura de los animales), y al estar las exigencias de temperatura muy concentradas en un periodo de tiempo determinado, la potencia requerida no es muy elevada. Teniendo en cuenta una eficiencia del 92% de la caldera, según los datos del fabricante, y una superficie de 2160 m^2 , la potencia necesaria será:

$$\text{Potencia de la caldera} = 70 \times 2160 \times (100/92) = 164347,83 \text{ W} \approx 165 \text{ kW}$$

Teniendo en cuenta los modelos comerciales que se pueden adquirir, se selecciona aquel que sea de potencia inmediatamente superior a la calculada, evitando un sobredimensionamiento excesivo. Se decide la instalación, por lo tanto, de una caldera de 180 kW, con potencia regulable, de parrilla. Para reducir las emisiones contaminantes se opta por una caldera "clase 5", que reduce la emisión de óxidos de nitrógeno (NO_x). Las medidas de la caldera son: $2,85 \times 2,30 \times 1,85 \text{ m}$ (longitud \times anchura \times altura). Se debe distanciar 0,60 m de la pared, medidos desde la salida de humos (de 220 mm de diámetro) y desde la tolva de combustible.

En la sala de calderas se exige ventilación por normativa, que ha de funcionar siempre que el quemador esté en marcha. El caudal de aire renovado exigido viene determinado por la siguiente fórmula:

$$Q = 1,8 \times \text{PN} + 10 \times A = 1,8 \times 180 + 10 \times (10 \times 5,1) = 834 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$\begin{aligned} \text{PN} &= \text{potencia nominal de la caldera (kW)} \\ A &= \text{área a calefactar (m}^2\text{)} \end{aligned}$$

De este modo, se opta por un ventilador mural de $850 \text{ m}^3/\text{hora}$, de $0,32 \times 0,32 \text{ m}$, con diámetro de la apertura de 0,22 m, 0,100 kW, 230 V, 50 Hz y 1340 rpm.

5.3.2. Circuito de calefacción y colectores

El circuito de calefacción se compone de tuberías de polietileno reticulado (PEX o XLPE, termoestable resistente a temperaturas elevadas) de 20,0 mm de diámetro nominal (16,2 mm de diámetro interior). Estas tuberías son las más habituales en instalaciones de suelo radiante por su resistencia y durabilidad.

El circuito de calefacción se divide en seis sectores, de aproximadamente 360 m² cada uno de ellos. Cada sector presenta un colector en el exterior de la nave, donde llega la tubería general de llegada y de retorno del agua, y a partir del cual salen las tuberías que se distribuyen uniformemente por toda la superficie de la nave. La longitud de cada tubería que parte del colector debe ser, recomendadamente, inferior a 250 m. Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto y las exigencias térmicas, se opta por una separación entre tuberías de 0,25 m. Para conocer la longitud de tubería necesaria en cada sector, se aplica la siguiente ecuación:

$$L = A / e + 2 \times L_c = 360 / 0,25 + 2 \times 0 = 1440 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} A &= \text{área a calefactar (m}^2\text{)} \\ e &= \text{espacio entre tubería (m)} \\ L_c &= \text{distancia entre el colector y el área a calefactar (m)} \end{aligned}$$

Teniendo en cuenta la recomendación de longitud máxima de la tubería de cada circuito, se establecen 6 circuitos por sector. La distribución de las tuberías se realizará de modo que se alternen tramos de entrada (calientes) con tramos de salida (fríos), como en la distribución en zig-zag.

Los colectores, prefabricados de latón, deben estar preparados para 6 circuitos de ¾" y para la conexión de la tubería general de llegada y de retorno, de 2".

5.3.3. Depósito de inercia

El depósito de inercia de la instalación ha de ser de, al menos, 20 litros de capacidad por cada kW de potencia de la caldera, según la Guía Técnica de la Biomasa (reconocida por el RITE). Por lo tanto:

$$\text{Volumen del depósito de inercia} = 20 \text{ l/kW} \times 180 \text{ kW} = 3600 \text{ l}$$

Atendiendo a la disponibilidad del mercado y a los modelos existentes, se opta por escoger un depósito de inercia de 4000 l de capacidad, de acero con aislamiento de poliuretano de 100 mm. Las dimensiones de depósito son de 1,50 x 2,58 m (diámetro x altura).

5.3.4. Vaso de expansión

El dimensionamiento del vaso de expansión se lleva a cabo por el método recomendado por el RITE. Según el RITE, la fórmula que se debe aplicar para calcular el volumen total del vaso de expansión es la siguiente:

$$\text{Volumen del vaso de expansión} = V \times C_e \times C_p$$

$$\begin{aligned} V &= \text{volumen de agua en el circuito (l)} \\ C_e &= \text{coeficiente de dilatación del fluido} \\ C_p &= \text{coeficiente de presión del gas} \end{aligned}$$

El volumen de agua del circuito se calcula conociendo la sección interior de las tuberías del suelo radiante y la longitud de tubería dispuesta en la instalación, además del contenido del depósito de inercia. La tubería general tiene una longitud de, aproximadamente, 120 m, y una sección de $1,71 \times 10^{-3} \text{ m}^2$. Las tuberías del suelo radiante suponen una longitud total de 8640 m, de forma aproximada, con una sección de $2,06 \times 10^{-4} \text{ m}^2$. El depósito de inercia tiene una capacidad de $4,00 \text{ m}^3$. De este modo, el volumen de agua es:

$$\text{Volumen de agua} = (120 \times 1,71 \times 10^{-3}) + (8640 \times 2,06 \times 10^{-4}) + 4,00 \approx 6,00 \text{ m}^3$$

El coeficiente de dilatación del fluido o coeficiente de expansión para una temperatura máxima de servicio de 80°C se corresponde con un valor de 0,0262, según el RITE, lo cual indica que el volumen de fluido expansionado es un 2,62% del total del volumen de la instalación.

El coeficiente de presión del gas contenido en el vaso se considera de 1,50, teniendo en cuenta la relación entre la presión máxima soportada del vaso de expansión (600 kPa) y la presión de trabajo del sistema (200 kPa), de forma que:

$$C_p = P_{\text{máx}} / (P_{\text{máx}} - H) = 600 / (600 - 200) = 1,50$$

$$\begin{aligned} C_p &= \text{coeficiente de presión del gas} \\ P_{\text{máx}} &= \text{presión máxima del vaso (kPa)} \\ H &= \text{presión de trabajo (kPa)} \end{aligned}$$

Por lo tanto, haciendo referencia a la primera fórmula indicada en este apartado, el volumen del vaso de expansión ha de ser al menos de:

$$\text{Volumen del vaso de expansión} = 6000 \times 0,0262 \times 1,50 = 235,80 \text{ l}$$

Según la disponibilidad de modelos comerciales, se opta por un vaso de expansión de 250 l de acero. Las dimensiones son de $0,65 \times 1,19 \text{ m}$ (diámetro \times altura).

5.3.5. Silo de pellets de biomasa

Para el dimensionamiento del silo de pellets, la estimación es compleja, pero suponiendo un consumo de 20000 kWh/semana en época de altos requerimientos, la capacidad de un silo que asegure el suministro durante cuatro semanas debe ser:

$$\frac{20000 \text{ kWh/semana}}{4,90 \text{ kWh/kg}} = 4085 \text{ kg/semana}$$

$$4085 \text{ kg/semana} \times 4 \text{ semanas} = 16340 \text{ kg}$$

$$\frac{16340 \text{ kg}}{650 \text{ kg/m}^3} = 25,14 \text{ m}^3$$

Para mantener la estética de los silos de pienso, el silo de pellets será de chapa ondulada y lacada. Atendiendo a modelos comerciales, tendrá una capacidad de 26 m³ (17 t de pellet, aproximadamente). Las dimensiones de este silo son 7,50 x 2,80 m (altura x diámetro) y un ángulo de 60° en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo.

Al igual que los silos de pienso, estará equipado con: escalera de acceso a la parte superior; células de carga, para un control sencillo de su contenido, de las cargas y de las descargas; doble puerta de limpieza; vierteaguas, para evitar la penetración de humedad en el silo y en la distribución; aireadores en la parte superior; visores del nivel; abertura superior; boquilla central de salida; y boquilla lateral auxiliar. En este caso, están sostenidos por seis patas de acero ancladas directamente a la solera.

6. Refrigeración

El sistema de refrigeración proyectado complementa el efecto refrigerante de la velocidad del aire en la ventilación de tipo túnel, de modo que se asegure una temperatura ideal para los animales incluso cuando las temperaturas veraniegas son más acuciantes. De este modo, se pretende evitar en todo momento el estrés térmico en las aves y sus consecuencias más directas.

6.1. Descripción de la instalación de refrigeración

La instalación de refrigeración consiste en unos paneles de celulosa conocidos como paneles evaporativos o humectantes, o “coolings”. Estos paneles se disponen coincidentes con las entradas de aire del sistema de ventilación de tipo túnel, es decir, en ambos laterales de la zona de alojamiento, pero en el extremo opuesto a los ventiladores de extracción.

Los paneles son humedecidos, y a través de ellos se hace pasar el aire seco del exterior, que absorbe la humedad impregnada en el panel tras provocar su evaporación como consecuencia de un intercambio de energía calorífica, en el cual el aire cede calor al agua. De este modo, el aire entra con menor temperatura y mayor humedad. El efecto conjunto con la velocidad del aire del sistema de ventilación puede disminuir la sensación térmica en más de 10°C con facilidad.

6.2. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de refrigeración

Conociendo el funcionamiento de la instalación de refrigeración, se procede a llevar a cabo su dimensionamiento, de forma que se ajuste a las necesidades de refrigeración del alojamiento.

6.2.1. Paneles evaporativos

El dimensionamiento de los paneles evaporativos es muy simple. Los paneles deben ser capaces de enfriar la totalidad del aire introducido en la explotación cuando se encuentren en funcionamiento. Por lo tanto, sus dimensiones deben coincidir con las dimensiones de las entradas de aire planteadas para la ventilación de tipo túnel, ubicándose frente a ellas, con un pequeño pasillo de 1,25 m entre sí. Estas dimensiones son de 24,50 x 1,90 m (largo x alto) cada uno.

El espesor del panel de celulosa, correspondiente a las velocidades mínimas planteadas de la ventilación (2,0 m/s) según la bibliografía consultada y confirmado con las recomendaciones del fabricante, es de 150 mm. Todos los marcos y los canales de la instalación del panel serán de acero inoxidable.

6.2.2. Distribución del agua

La humectación del panel tiene lugar a través de una tubería superior parcialmente perforada cada 5,0 cm, situada sobre el panel de celulosa. La impulsión del agua desde el depósito (situado en la parte inferior) hasta la parte superior del panel se ubica en el punto medio de la longitud del panel, de tal forma que la distribución del agua sea uniforme en toda su longitud. De este modo se consigue una humectación homogénea que favorece la uniformidad del enfriamiento y, por lo tanto, la eficacia de la refrigeración.

La orientación de las perforaciones de las tuberías debe ser hacia arriba, a unos 30° respecto de la vertical, de forma que el agua vertido se esparza sobre la propia tubería y de esta escurra homogéneamente, a modo de “cascada” de escasa intensidad, sobre el panel de celulosa.

6.2.3. Depósito de agua

El panel evaporativo tiene que estar alimentado por un depósito de agua con disponibilidad continua de agua durante su funcionamiento. Con el objetivo de ahorrar espacio y de evitar excavaciones evitables, se adapta el canal inferior del panel evaporativo, donde escurren los excesos de agua, para albergar una cantidad importante de agua. De este modo, se amplía el canal en toda su longitud, de modo que cuente con unas dimensiones de 0,20 x 0,30 m (altura x anchura) en los 24,50 m de longitud del panel. Así, el depósito dispuesto bajo cada panel es capaz de contener casi 1,50 m³ de agua. Colocada en este depósito, y acoplada a una tubería de impulsión, se ubica la bomba que conduce el agua a la parte superior del panel. La bomba, preinstalada por el fabricante y adaptada a las dimensiones del panel, es monofásica y de una potencia de 550 W.

7. Iluminación

La instalación de iluminación de la explotación debe asegurar una intensidad lumínica (en lux) suficiente en las diferentes dependencias, de forma que se puedan llevar a cabo las actividades en condiciones suficientes de seguridad y con una visibilidad adaptada a los requerimientos que exija la actividad a realizar. De igual manera, en el alojamiento de los animales, la iluminación debe ajustarse de forma exclusiva a los requerimientos de los animales.

7.1. Descripción de la instalación de iluminación

La instalación de iluminación se lleva a cabo completamente con lámparas LED, tanto en las zonas interiores como en las exteriores. En el alojamiento de los animales, la iluminación será de intensidad regulable, de forma que se adapte a las exigencias y necesidades de estos. En la iluminación interior, las luminarias se dispondrán ancladas directamente al techo o suspendidas de este. Se distribuirá una instalación de alumbrado de emergencia que asegure la iluminación en los diferentes locales hasta las salidas en caso de fallo del alumbrado normal.

7.2. Necesidades de intensidad lumínica

Las necesidades máximas de intensidad lumínica, en lux, para cada dependencia interior de la edificación se indican, por locales, en la Tabla 13.

Tabla 13. Intensidad lumínica por locales, en lux.

Local	Intensidad lumínica (lx)
Almacén	150
Sala de control	300
Cuarto de calderas	150
Cuarto de tratamiento del agua	200
Sala de la instalación fotovoltaica	300
Aseo – vestuario	300
Oficina	400
Pasillo	150
Pasillos de paneles evaporativos	100
Pozo	200
Alojamiento de los animales	80

Fuente: elaboración propia.

7.3. Cálculo y dimensionamiento de la instalación de iluminación

A partir de las necesidades de intensidad lumínica en cada local, y conociendo la descripción del tipo de luminarias y su disposición, se procede a calcular y dimensionar la instalación de iluminación.

7.3.1. Alumbrado interior

El alumbrado interior del alojamiento se dimensiona atendiendo a las necesidades de intensidad lumínica, considerando la superficie del local a iluminar y aplicando unos factores conocidos como factor de utilización y factor de depreciación. El factor de utilización depende de la reflectividad del techo y de las paredes, del material de la luminaria, de las dimensiones de la luminaria y de la altura a la que se sitúan los puntos de luz. El factor de depreciación depende de las condiciones de limpieza de las luminarias y de su tiempo de utilización. Estos factores son especialmente importantes en iluminación con lámparas incandescentes y halógenas, donde son muy variables según las condiciones citadas. En el caso de los LED, ambos factores superan el valor de 0,95, especialmente el factor de utilización, que en muchas ocasiones es igual a la unidad. No obstante, en los cálculos se emplearán factores ligeramente inferiores, con un criterio de seguridad y teniendo en cuenta las particularidades de la explotación. En la Tabla 14 se indican los datos necesarios para el cálculo del alumbrado interior, y sus resultados, atendiendo a tablas de equivalencias lúmenes – vatios de los fabricantes. La fórmula de aplicación para el cálculo del flujo luminoso (o iluminancia), en lúmenes, es la siguiente:

$$F = \frac{IL \times S}{\mu \times D}$$

F = flujo luminoso (lm)
 IL = intensidad lumínica (lx)
 S = superficie (m²)
 μ = factor de utilización
 D = factor de depreciación

Tabla 14. Datos y resultado del alumbrado interior, por locales.

Local	IL (lx)	S (m ²)	μ	D	F (lm)	n	F/pto. (lm)	P (W)
Almacén	150	117,00	0,90	0,85	22941	10	2294	24
Sala de control	300	13,50	0,95	0,85	5015	4	1254	15
Cuarto de calderas	150	51,00	0,90	0,85	10000	4	2500	24
Cuarto de tratamiento del agua	200	25,50	0,95	0,85	6316	4	1579	24
Sala de la instalación fotovoltaica	300	19,50	0,95	0,85	7245	4	1811	24

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: IL = intensidad lumínica (lx); S = superficie (m²); μ = factor de utilización;
 D = factor de depreciación; F = flujo luminoso (lm); n = número de puntos; F/pto. = flujo luminoso por punto (lm);
 P = potencia (W).

Tabla 14. Datos y resultado del alumbrado interior, por locales (cont.).

Local	IL (lx)	S (m ²)	μ	D	F (lm)	n	F/pto. (lm)	P (W)
Aseo – vestuario	300	12,00	0,95	0,85	4458	2	2229	24
Oficina	400	19,50	0,95	0,85	9659	5	1932	24
Pasillo	150	12,00	0,95	0,85	2229	1	2229	24
Pasillos de paneles evaporativos	100	62,50	0,95	0,85	7740	6	1290	15
Pozo	200	5,98	0,95	0,85	1481	1	1481	18
Alojamiento de los animales	80	2160,00	0,90	0,85	225882	69	3274	35

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: IL = intensidad lumínica (lx); S = superficie (m²); μ = factor de utilización;
D = factor de depreciación; F = flujo luminoso (lm); n = número de puntos; F/pto. = flujo luminoso por punto (lm);
P = potencia (W).

7.3.2. Alumbrado exterior

El alumbrado exterior se ejecuta completamente con focos LED de 400W, que emiten un flujo luminoso de 50000 lm, aproximadamente. El número total de luminarias exteriores es de 9, distribuidas de la siguiente manera: cuatro luminarias en el exterior de la nave (dos por fachada), una luminaria en los silos de pienso, una luminaria en el depósito de agua y el silo de pellets, una luminaria en el contenedor de cadáveres, una luminaria en la entrada a la parcela y una luminaria en el estercolero.

7.3.3. Alumbrado de emergencia

En cuanto al alumbrado de emergencia, se instala en aquellos puntos que precisan de iluminación ante una situación de fallo del suministro o ante una situación de emergencia. Estos puntos son: puertas de salida al exterior, cuadros generales de distribución de electricidad, señales de seguridad e instalaciones contra incendios.

Se considera fallo del suministro eléctrico cuando la tensión cae por debajo del 70% del valor de la tensión nominal. En esa situación, el alumbrado de emergencia debe activarse, alcanzando un 50% de su nivel de iluminación en 5 segundos, como máximo, y un 100% transcurridos 60 segundos. El servicio debe asegurarse durante, al menos, una hora completa desde el momento en que el fallo tiene lugar.

La instalación de alumbrado de emergencia será fija, con fuente propia de energía mediante baterías. Las lámparas serán de 3 W, con relé disyuntor que active el encendido del alumbrado en el momento en que ocurra el fallo.

8. Estercolero

Con el objetivo de minimizar el impacto del estiércol sobre el ambiente, se ejecuta un estercolero en la explotación, donde acumular la cama retirada cuando los animales han sido enviados al matadero. Con el almacenamiento en estercolero, se reducen las emisiones del material hacia el ambiente durante su aplicación, y especialmente las lixiviaciones hacia el suelo y las escorrentías.

8.1. Descripción del estercolero

El estercolero, de planta rectangular, contará con solera de hormigón armado que posibilite la circulación de la maquinaria en las tareas de carga y descarga y el apoyo de los muros. Perimetralmente, por tres de sus lados, dispondrá de muros de contención. La protección del agua de lluvia con lona sobre el estiércol, la protección frente a escorrentías, y la baja humedad de los estiércoles de aves (acentuada por el suelo radiante), hace prescindible la disposición de una fosa de lixiviados en el estercolero.

8.2. Cantidad de estiércol almacenado

La cantidad de estiércol anual generado se especifica en el Anejo VIII de este proyecto, correspondiente al “Estudio de Impacto Ambiental”, estimándose en 1261 t/año según el estiércol producido por plaza y año y la cantidad de cama empleada por crianza.

Teniendo en cuenta que las crianzas al año suelen ser 2,7, y que la densidad del estiércol de pavo se estima en 0,80 t/m³, se puede deducir que se genera:

$$\text{Cantidad de estiércol} = 1261 \text{ t/año} / 2,7 \text{ crianzas/año} = 467 \text{ t/crianza}$$

$$\text{Volumen de estiércol} = 467 \text{ t/crianza} / 0,80 \text{ t/m}^3 = 584 \text{ m}^3/\text{crianza}$$

8.3. Cálculo y dimensionamiento del estercolero

El dimensionamiento de los estercoleros, según la normativa de aplicación, debe asegurar el almacenamiento del estiércol producido durante al menos 3 meses. En el proyecto en cuestión, la retirada de la cama se produce cada cuatro meses (un ciclo productivo completo), por lo que se dimensionará para albergar el material de cama y las deyecciones de un único ciclo.

La planta del estercolero, de forma rectangular, se establece en 30,40 × 10,40 m. Se ejecuta una solera de hormigón, como se indica en el apartado 2.6. “Solera” del bloque de “Generalidades de las obras” de este mismo anejo, de 15 cm de espesor.

Los muros del estercolero deberán soportar el empuje ejercido por el estiércol, ejecutándose con bloques de hormigón vulgarmente conocidos como “tipo LEGO” (machihembrados con tetones), de dimensiones 1,60 × 0,80 × 0,80 m (largo × alto × ancho). Para asegurar la estanqueidad de un muro de estas características se coloca una lona de material plástico resistente y anticorrosivo. El número de bloques “por piso” es de 31, por lo que la superficie de la solera ocupada por los bloques será de:

$$\text{Superficie ocupada} = 31 \text{ bloques} \times 1,28 \text{ m}^2/\text{bloque} = 39,68 \text{ m}^2$$

De este modo, la superficie de solera disponible para el almacenamiento del estiércol será de 276,48 m². Con esta superficie, la altura del muro para albergar el volumen calculado de estiércol ha de ser de al menos:

$$\text{Altura del muro} = 584,00 \text{ m}^3 / 276,48 \text{ m}^2 = 2,11 \text{ m}$$

La disposición de tres alturas de bloques, suponiendo una altura de 2,40 m, es suficiente para el almacenamiento del estiércol.

9. Instalación fotovoltaica

La explotación se encuentra muy alejada del suministro eléctrico, lo que hace necesario obtener electricidad a partir de otras fuentes. La solución planteada consiste en la ejecución de una instalación fotovoltaica completa en la explotación, de forma que se autoabastezca, cubriendo las necesidades energéticas y de potencia previstas en la explotación. La instalación fotovoltaica del proyecto contará con los elementos suficientes para asegurar el autoabastecimiento de la explotación en todo momento, teniendo en cuenta las variaciones de las condiciones atmosféricas y las variaciones de horas de sol a lo largo del año en la ubicación del proyecto.

9.1. Descripción de la instalación fotovoltaica

Una instalación fotovoltaica aislada, para cubrir las necesidades y dar el servicio requerido, se compone de: generador (módulos o paneles fotovoltaicos), regulador de carga, acumuladores (baterías), e inversor.

Los generadores, es decir, los paneles fotovoltaicos, se encargan de producir la electricidad a partir de la radiación solar incidente. Los paneles se ubican en la parte Oeste de la parcela, y se orientan directamente al Sur, puesto que la actividad presenta unas demandas energéticas bastante regulares a lo largo del día. Se colocan sobre soportes con cierta inclinación. Los paneles se colocan en serie y/o paralelo en función del voltaje y la intensidad deseados.

Las baterías acumulan la energía eléctrica producida por el conjunto de generadores fotovoltaicos, de modo que se disponga de ella durante las horas sin luz o en los días con escasa generación eléctrica.

Un regulador de carga se encarga de controlar la carga y descarga de las baterías, de modo que no sean excesivas, para así prolongar su vida útil. Se conecta en serie entre los paneles y las baterías.

Por último, un inversor solar transforma la corriente continua en corriente alterna que alimenta la instalación eléctrica interior.

En la instalación se dispondrán los dispositivos de protección pertinentes, de forma que se asegure la protección y la seguridad de los trabajadores y de los elementos que componen el equipo. Entre estos dispositivos de protección a los que se hace referencia se encuentran: interruptores de corte omnipolar, interruptores diferenciales, fusibles, dispositivos de protección contra sobretensiones, etc. En concreto, los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico se instalarán exclusivamente en la instalación fotovoltaica, de modo que proteja también la instalación interior.

9.2. Necesidades de potencia

Las necesidades de potencia que la instalación fotovoltaica debe cubrir se obtienen considerando la potencia de cada aparato eléctrico de la explotación y la simultaneidad de su uso, puesto que no todos los elementos van a trabajar a la vez. En el apartado 10.2. de "Requerimientos de potencia", de este mismo bloque del anejo, se indica una relación de las potencias demandadas por los distintos elementos receptores de la instalación eléctrica.

A pesar de que el conjunto de elementos supere los 70 kW de potencia, no todos funcionan simultáneamente, siendo muchos de ellos incompatibles por su finalidad enfrentada. Realizando una estimación de los equipos que trabajan simultáneamente cuando las exigencias son elevadas, se estima una potencia máxima de 50 kW. No obstante, se considera un margen de seguridad del 20%, de modo que para los cálculos de los diferentes elementos de la instalación fotovoltaica que exijan el dato de potencia se considerarán 60 kW.

9.3. Necesidades energéticas

Las necesidades energéticas en una explotación de este tipo son muy difíciles de estimar con acierto, puesto que los consumos energéticos son muy variables dependiendo de la situación en que se encuentren los animales, de las condiciones climáticas, de las necesidades de alimentación y agua, de las tareas de mantenimiento a realizar en la explotación, etc. El uso de determinadas instalaciones es muy variable, y en muchas ocasiones no se usan a la máxima potencia de consumo. No obstante, se procede a realizar una estimación basada en la consulta de bibliografía, en la experiencia de otros ganaderos, en el conocimiento de las instalaciones y en la previsión de uso cuando mayores son las necesidades en la explotación.

Se estiman las necesidades energéticas en días de grandes necesidades en 170,50 kWh. Aplicando un margen de seguridad del 20%, debido a las posibles imprecisiones cometidas, las necesidades energéticas consideradas en el dimensionamiento de la instalación fotovoltaica serán de 205,00 kWh al día.

9.4. Irradiación

La irradiación es la cantidad de radiación, medida como potencia, por unidad de tiempo y por unidad de superficie. En el dimensionamiento de instalaciones fotovoltaicas se habla de horas de sol pico (HSP), lo cual equivale a 1 kWh/m². En la Tabla 15 se indican, por meses, las HSP para la ubicación del proyecto y un ángulo de las placas solares de 50° respecto a la horizontal.

Tabla 15. Horas de sol pico (HSP) en Villada (Palencia), por meses.

Mes	E	F	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D
HSP	2,04	3,75	4,54	5,30	5,40	5,72	6,61	6,61	6,13	4,55	3,02	2,06

Fuente: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS).

9.5. Cálculo y dimensionamiento de la instalación fotovoltaica

Conociendo las necesidades de potencia y de consumo energético de la explotación, se procede a dimensionar la instalación fotovoltaica de acuerdo con la descripción aportada.

9.5.1. Módulos solares

El primer paso para el dimensionamiento de los módulos fotovoltaicos es escoger el modelo a implantar. La disponibilidad es amplia, y la variedad de modelos muy grande, por lo que se debe estudiar la oferta y seleccionar aquel que mejor se ajusta a los requerimientos, a las condiciones del proyecto y que ofrezca una buena relación calidad – precio.

El modelo escogido se corresponde con un panel solar de 500 W, 96 células, de silicio monocristalino, con protección IP67, de dimensiones 2,00 x 1,35 m (largo x ancho) y 45 mm de espesor. Los paneles de silicio monocristalino son los más recomendables para climas fríos con tendencia a nieblas frecuentes, puesto que presentan una mejor absorción de la radiación, incluso cuando esta es baja.

El número de módulos solares necesarios en la explotación es de:

$$N = \frac{E}{P_{MS} \times HSP_{\min} \times f} = \frac{205000}{500 \times 2,04 \times 0,90} = 223,3 \approx 240 \text{ módulos}$$

N = número de paneles solares
 E = consumo diario (kWh)
 P_{MS} = potencia nominal del módulo solar (W)
 HSP_{min} = horas de sol pico del mes crítico (h)
 f = factor global de funcionamiento

Se opta por instalar 240 módulos, a pesar de que fuera suficiente con 224, puesto que la distribución de los paneles se hace de forma homogénea con esta cantidad, equilibrando los grupos de paneles en serie y en paralelo, en favor de un mejor funcionamiento de la instalación, sin desequilibrios de tensión o intensidad. Además, de este modo, el fabricante facilita la adquisición de los módulos en lotes de 30 unidades, mediante una rebaja del precio de adquisición.

El fabricante incluye en el precio de adquisición de los paneles el montaje de la estructura de soporte de los paneles en obra. La estructura de soporte, orientada completamente al Sur, tendrá una inclinación de 50° respecto a la horizontal, y agrupará 48 paneles en cada estructura. Los paneles se dispondrán en tres filas de 16 paneles cada una, de forma que el lado más largo de los paneles quede en dirección horizontal. Se montará un total de 5 estructuras.

La disposición eléctrica de los paneles asegurará 20 ramas en paralelo, con 12 paneles en serie por cada rama. De este modo se conservarán las características de una instalación de baja tensión a la vez que se evita un incremento excesivo de la intensidad de corriente. Atendiendo a la ficha técnica del módulo solar escogido, la tensión nominal de cada panel es de 48,63 V, y la intensidad nominal de cada uno de ellos es igual a 10,28 A. Por lo tanto, con la disposición planteada, los valores de la instalación fotovoltaica global son:

$$\text{Tensión (V)} = 48,63 \text{ V/módulo} \times 12 \text{ módulos en serie} = 583,56 \text{ V}$$

$$\text{Intensidad (A)} = 10,28 \text{ A/módulo} \times 20 \text{ módulos en paralelo} = 205,60 \text{ A}$$

Las conexiones entre paneles, la conexión al regulador y la puesta a tierra del campo fotovoltaico son ejecutadas por el fabricante, debido a las particularidades que presentan estas instalaciones eléctricas.

La separación entre estructuras, con el objetivo de evitar el sombreado entre sí, deberá asegurar una distancia suficiente. Esta distancia varía con la latitud de la ubicación, la longitud de la disposición de los paneles, el ángulo de los paneles sobre la horizontal y la orientación de los paneles. Se estima en, al menos, 8,50 m entre el final del primer conjunto de paneles y el comienzo del siguiente.

9.5.2. Acumuladores

El cálculo de los acumuladores o baterías de la instalación, de forma que posibiliten el suministro eléctrico durante las horas nocturnas o durante los días de baja irradiación solar, depende de varios factores a considerar que son: la profundidad

de descarga máxima diaria, la profundidad de descarga máxima estacional, el número de días de autonomía, el consumo energético de las instalaciones de la explotación y el voltaje de los acumuladores.

Debido a las características climáticas de la zona, con nieblas relativamente frecuentes en el periodo invernal, se establece la necesidad de contar con al menos 5 días de autonomía en la explotación. Se considera que cada uno de los 5 días el consumo energético es igual al estimado en el apartado 9.3., es decir, de 205,00 kWh.

El voltaje de los acumuladores depende del modelo seleccionado. Atendiendo a las recomendaciones y a la bibliografía consultada, se decide la instalación de acumuladores estacionales de 48 V, compuestos cada uno de estos acumuladores por 24 vasos de 2 V. Los acumuladores de 48 V presentan una prolongada vida útil con buenas prestaciones para instalaciones de grandes requerimientos o, directamente, para instalaciones industriales. Su mantenimiento suele ser muy reducido. La profundidad de descarga máxima de estos dispositivos se establece en un 15% y en un 70% para la diaria y la estacional, respectivamente, atendiendo a la ficha técnica y las recomendaciones del fabricante.

El cálculo de la capacidad de los acumuladores se lleva a cabo en función de la profundidad de descarga máxima diaria y estacional, de forma que se seleccione la mayor capacidad de las dos. De este modo, se evitará la insuficiencia diaria o estacional del sistema. Debido a la búsqueda de ciclos de descarga lentos, se seleccionará aquella batería que, cumpliendo con las características establecidas, tenga la capacidad calculada como capacidad de descarga C_{100} , es decir, que la descarga del acumulador tenga una duración de 100 horas.

En función de la profundidad de descarga máxima diaria:

$$C_{100} = \frac{E}{D_{\text{máx diaria}} \times V_{\text{bat}}} = \frac{205000}{0,15 \times 48} = 28472 \text{ Ah}$$

E = consumo diario (kWh)
 $D_{\text{máx diaria}}$ = profundidad de descarga máxima diaria
 V_{bat} = tensión del acumulador (V)

$$C_{100} = \frac{E \times n}{D_{\text{máx estacional}} \times V_{\text{bat}}} = \frac{205000 \times 5}{0,70 \times 48} = 30506 \text{ Ah}$$

E = consumo diario (kWh)
n = autonomía del sistema (días)
 $D_{\text{máx estacional}}$ = profundidad de descarga máxima estacional
 V_{bat} = tensión del acumulador (V)

La capacidad total del conjunto de los acumuladores, C_{100} , ha de ser al menos de 30506 Ah. Por lo tanto, se decide disponer cinco acumuladores estacionales plomo – ácido de 48 V (compuestos por 24 vasos de 2 V) en paralelo, de $C_{100} = 6300$ Ah cada uno. Estas baterías presentan una vida útil de 6000 ciclos completos, lo que supone, aproximadamente, 25 años, puesto que con el dimensionamiento llevado a cabo no es frecuente completar ciclos de descarga en la instalación. Las baterías se disponen en recipiente de plástico transparente y apiladas en contenedor protector de

metacrilato. Las dimensiones de cada contenedor son de 1,60 x 0,80 x 0,60 m (alto x fondo x ancho).

Las conexiones, el cableado y la instalación general del sistema son realizadas por el fabricante, debido a las particularidades de los sistemas de acumuladores solares.

La disposición de los acumuladores en paralelo implica una capacidad global del sistema igual a la suma de las capacidades de cada acumulador. Por lo que la capacidad global de los acumuladores del sistema es:

$$C_{100} = 6300 \text{ Ah/acumulador} \times 5 \text{ acumuladores} = 31500 \text{ Ah}$$

9.5.3. Regulador de carga

El cálculo del regulador se lleva a cabo teniendo en cuenta cuál es la máxima corriente que soportará el dispositivo, tanto a la entrada como a la salida.

La corriente de entrada al regulador es igual a la corriente de cortocircuito del conjunto de paneles fotovoltaicos, es decir, a la corriente de cortocircuito del modelo de panel seleccionado por el número de ramas en paralelo del sistema, aplicando un coeficiente de seguridad de incremento del 25%.

$$I_{\text{entrada}} = 1,25 \times I_{\text{MS}} \times n_{\text{P}} = 1,25 \times 10,87 \times 20 = 271,75 \text{ A}$$

$$\begin{aligned} I_{\text{entrada}} &= \text{intensidad de corriente de entrada al regulador (A)} \\ I_{\text{MS}} &= \text{intensidad de corriente de cortocircuito del módulo solar (A)} \\ n_{\text{P}} &= \text{número de ramas en paralelo} \end{aligned}$$

La corriente de salida del regulador considera la potencia del circuito eléctrico de la instalación, la tensión de las baterías y el rendimiento del regulador. De igual manera, aplica un coeficiente de seguridad de incremento del 25%.

$$I_{\text{salida}} = \frac{1,25 \times \left(\frac{P_{\text{AC}}}{\eta}\right)}{V_{\text{bat}}} = \frac{1,25 \times \left(\frac{60000}{0,95}\right)}{48} = 1644,74 \text{ A}$$

$$\begin{aligned} I_{\text{salida}} &= \text{intensidad de corriente de salida del regulador (A)} \\ P_{\text{AC}} &= \text{potencia de los elementos de corriente alterna (W)} \\ \eta &= \text{rendimiento del regulador} \end{aligned}$$

La solución adoptada consiste en la disposición de siete reguladores de carga en paralelo, de intensidad nominal 250 A cada uno de ellos y tensión nominal de 900 V. De este modo, por su disposición en paralelo, el conjunto funciona como un regulador único de intensidad nominal 1750 A, manteniendo la tensión de 900 V.

9.5.4. Inversor – cargador

El cálculo del inversor se basa exclusivamente en las necesidades de potencia de la instalación de corriente alterna que, en este caso, es la totalidad de la instalación. El inversor admite una potencia máxima que, de sobrepasarse, el inversor corta el suministro. Así, se protege la instalación y se evita el deterioro de componentes internos del equipo. Para su dimensionamiento, se debe considerar un margen de seguridad del 20%.

$$P_{inv} = 1,20 \times P_{AC} = 1,20 \times 60000 = 72000 \text{ W}$$

$$P_{inv} = \text{potencia del inversor (W)}$$
$$P_{AC} = \text{potencia de los elementos de corriente alterna (W)}$$

Atendiendo a la disponibilidad de equipos en el mercado, se opta por un equipo preparado para 80 kW de potencia, de onda senoidal pura, con tensión nominal de salida de 400 V en corriente alterna (rango 340 – 460 V), frecuencia de 50 Hz (47,5 – 51,5 Hz) e intensidad nominal de 150 A, con una intensidad de cortocircuito de 255 A.

10. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se encarga de suministrar la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las instalaciones planteadas en el proyecto, de forma que se cubran las necesidades energéticas y de potencia de los receptores.

La instalación se diseñará conforme a lo dispuesto en el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión) y sus correspondientes ITC (Instrucciones Técnicas Complementarias), aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. Posteriormente, la instalación tendrá que ser ejecutada por un instalador autorizado y registrado como tal.

10.1. Descripción de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica se plantea para una tensión de servicio trifásica de 400/230 V, con tres fases activas, conductor neutro y conductor de puesta a tierra. La frecuencia será de 50 Hz.

La energía eléctrica se obtiene exclusivamente de la instalación fotovoltaica proyectada, que desde el inversor – cargador llegará, a través de la derivación individual, al Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), que incluirá también un contador para control del consumo energético. Desde este punto, parte la instalación eléctrica interior y las derivaciones a los cuadros secundarios. Los cuadros serán cerrados por todos sus lados, excepto a la entrada de cables y por las zonas de ventilación, y registrables con tapa con bisagras. Se posibilitará el maniobrado de interruptores desde el exterior del cuadro, mediante la instalación de tapa mecanizada.

Los dispositivos de mando y protección se instalarán a una altura de 1,40 m respecto al nivel del suelo, y en cada cuadro de distribución serán al menos: interruptor general automático de corte omnipolar (automático magnetotérmico, para protección contra sobrecarga y cortocircuitos), interruptores diferenciales para grupos de circuitos y derivaciones a cuadros secundarios (protección contra contactos indirectos) y dispositivos de corte omnipolar para todos los circuitos (automáticos magnetotérmicos, para protección contra sobrecargas y cortocircuitos). Los interruptores automáticos magnetotérmicos serán de curva de disparo tipo C, excepto en aquellos circuitos donde existan motores, donde serán de curva de disparo tipo D.

Los circuitos de la instalación eléctrica se reparten en cuatro cuadros diferentes: el principal (correspondiente con el CGMP) y tres cuadros de distribución secundarios. El cuadro principal se ubica en la sala de control. El cuadro secundario "1" se encuentra en el almacén. El cuadro secundario "2" está en la oficina. El cuadro secundario "3" se dispone en la caseta prefabricada del pozo. En las Tablas 16, 17, 18 y 19 se facilita una relación de los circuitos del cuadro principal y de los tres cuadros secundarios, respectivamente, asignando un código de identificación y su distribución por diferenciales.

Tabla 16. Relación de circuitos y organización en el cuadro principal.

Código	Diferencial	Descripción
CP C1	1	Ventiladores grandes I
CP C2		Ventiladores grandes II
CP C3	2	Ventiladores medianos
CP C4		Ventiladores pequeños
CP C5		Ventiladores laterales
CP C6	3	Motores de transporte de pienso I
CP C7		Motores de transporte de pienso II
CP C8		Motor de subida de comederos y bebederos
CP C9	4	TC trifásicas (alojamiento)
CP C10		Control de instalaciones y automatismos
CP C11		CR (*)
CP C12	5	Motores de compuertas laterales
CP C13		Motores de paneles evaporativos
CP C14		Motores de ventanas
CP C15	6	Iluminación (alojamiento)
CP C16		Iluminación (sala de control y paneles evaporativos)
CP C17		TC monofásicas (sala de control y alojamiento)
CP C18		Iluminación de emergencia

Fuente: elaboración propia.

(*) CR indica la disposición de un circuito de reserva.

Tabla 16. Relación de circuitos y organización en el cuadro principal (cont.).

Código	Diferencial	Descripción
CP C19	7	Cuadro secundario 1 (almacén)
CP C20	8	Cuadro secundario 2 (oficina)
CP C21	9	Cuadro secundario 3 (caseta del pozo)
CP C22	10	CR (*)

Fuente: elaboración propia.

(*) CR indica la disposición de un circuito de reserva.

Tabla 17. Relación de circuitos y organización en el cuadro secundario "1".

Código	Diferencial	Descripción
CS1 C1		Equipo de calefacción
CS1 C2	1	TC trifásicas (almacén)
CS1 C3		Grupo de presión
CS1 C4		Medicador y mezclador
CS1 C5		Dosificador de cloro
CS1 C6	2	Iluminación (salas y almacén)
CS1 C7		TC monofásicas (salas y almacén)
CS1 C8		CR (*)

Fuente: elaboración propia.

(*) CR indica la disposición de un circuito de reserva.

Tabla 18. Relación de circuitos y organización en el cuadro secundario "2".

Código	Diferencial	Descripción
CS2 C1		Iluminación (oficina, sala fotovolta., aseos y pasillo)
CS2 C2	1	TC monofásicas (oficina, aseos y pasillo)
CS2 C3		Iluminación exterior (fachadas y silos)
CS2 C4		CR (*)

Fuente: elaboración propia.

(*) CR indica la disposición de un circuito de reserva.

Tabla 19. Relación de circuitos y organización en el cuadro secundario "3".

Código	Diferencial	Descripción
CS3 C1		Equipo de bombeo
CS3 C2	1	Equipo de desinfección y puerta de entrada
CS3 C3		Contenedor refrigerado de cadáveres
CS3 C4		Iluminación exterior (entrada, estercolero y contenedor)
CS3 C5	2	Iluminación (pozo)
CS3 C6		TC monofásicas (pozo)
CS3 C7	3	CR (*)

Fuente: elaboración propia.

(*) CR indica la disposición de un circuito de reserva.

Todos los conductores de la instalación eléctrica serán de cobre, a excepción de los conductores de la instalación fotovoltaica, donde el material será seleccionado por el fabricante o instalador. Tanto el cableado como las canaletas o tubos estarán libres de halógenos, no serán propagadores de llama y tendrán una emisión reducida de humos y gases tóxicos y/o corrosivos.

En caso de que el suministro eléctrico se vea interrumpido por algún motivo, se activará automáticamente el grupo electrógeno de la explotación, de forma que no se interrumpa la actividad.

10.2. Requerimientos de potencia

La instalación debe diseñarse de forma que soporte la intensidad que circulará por los diferentes circuitos. La intensidad que debe circular por cada circuito depende directamente de la potencia de los elementos que alimenta, por lo que debe conocerse esta información. Conocida la potencia de los diferentes elementos de un circuito, la potencia del circuito dependerá de: la utilización de la potencia prevista en un primer momento, la simultaneidad de uso de los elementos del mismo circuito, el número de elementos del circuito, y las correcciones aplicables según el tipo de receptores con los que cuenta el circuito. Tras aplicar estos factores, se obtiene una potencia activa de diseño, la cual se empleará en el cálculo de la intensidad del circuito.

En receptores convencionales:

$$P = P_p \times F.U. \times n \times F.S.$$

P = potencia de diseño del circuito (W)

P_p = potencia prevista (W)

F.U. = factor de utilización

n = número de puntos

F.S. = factor de simultaneidad

En motores, se aplica un factor de corrección que considera el pico de potencia que tiene lugar en el arranque. La corrección aplicable considera un incremento del 25% de la potencia en el motor de mayor potencia del circuito, o en uno cualquiera si son de la misma potencia:

$$P = P_P \times F.U. \times f_M + P_P \times F.U. \times (n - 1) \times F.S.$$

P = potencia de diseño del circuito (W)
 P_P = potencia prevista (W)
 F.U. = factor de utilización
 f_M = factor de corrección de motores (1,25)
 n = número de puntos
 F.S. = factor de simultaneidad

En la Tabla 20, se indica la potencia demandada por los diferentes circuitos de la instalación, identificados por el código asignado a cada uno de ellos, y la potencia de diseño obtenida tras aplicar los cálculos pertinentes.

Tabla 20. Potencia de los circuitos de la instalación.

Código	P_P (W)	F.U.	P_R (W)	n	F.S.	P_E (W)	f_M	P (W)
CP C1	2000	0,56	1125	6	1,00	6750,00	1,25	7031,25
CP C2	2000	0,56	1125	4	1,00	4500,00	1,25	4781,25
CP C3	1500	0,50	750	6	1,00	4500,00	1,25	4687,50
CP C4	1000	0,55	550	2	1,00	1100,00	1,25	1237,50
CP C5	1000	0,55	550	8	1,00	4400,00	1,25	4537,50
CP C6	1000	0,75	750	4	0,75	2250,00	1,25	2625,00
CP C7	1000	0,75	750	4	0,75	2250,00	1,25	2625,00
CP C8	1000	0,75	750	8	0,50	3000,00	1,25	3562,50
CP C9	5000	0,50	2500	2	0,50	2500,00	-	2500,00
CP C10	2500	0,60	1500	1	1,00	1500,00	-	1500,00
CP C11	-	-	-	-	-	-	-	-
CP C12	1000	0,75	750	2	1,00	1500,00	1,25	1687,50
CP C13	1000	0,55	550	2	1,00	1100,00	1,25	1237,50
CP C14	1000	0,75	750	2	1,00	1500,00	1,25	1687,50
CP C15	100	0,35	35	69	1,00	2415,00	-	2415,00
CP C16	100	0,15	15	10	0,30	45,00	-	45,00
CP C17	2500	0,60	1500	8	0,20	2400,00	-	2400,00
CP C18	10	0,30	3	25	1,00	75,00	-	75,00

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: P_P = potencia prevista (W); F.U. = factor de utilización; P_R = potencia real (W); n = número de puntos; F.S. = factor de simultaneidad; P_E = potencia estimada del circuito (W); f_M = factor de corrección de motores; P = potencia activa (W)

Tabla 20. Potencia de los circuitos de la instalación (cont.).

Código	P _P (W)	F.U.	P _R (W)	n	F.S.	P _E (W)	f _M	P (W)
CP C19	15000	0,93	13958,85	1	0,76	10608,85	-	10608,85
CP C20	5000	0,66	3292,8	1	0,78	2572,80	-	2572,80
CP C21	15000	0,73	10928	1	0,97	10610,00	-	10610,00
CP C22	-	-	-	-	-	-	-	-
CS1 C1	5000	0,89	4430	1	1,00	4430,00	1,10	4873,00
CS1 C2	5000	0,50	2500	1	0,50	1250,00	-	1250,00
CS1 C3	5000	0,83	4125	1	1,00	4125,00	1,25	5156,25
CS1 C4	750	0,40	300	1	0,50	150,00	-	150,00
CS1 C5	750	0,40	300	1	1,00	300,00	-	300,00
CS1 C6	100	0,24	24	18	0,30	129,60	-	129,60
CS1 C7	2500	0,60	1500	7	0,20	2100,00	-	2100,00
CS1 C8	-	-	-	-	-	-	-	-
CS2 C1	100	0,24	24	12	0,60	172,80	-	172,80
CS2 C2	2500	0,60	1500	8	0,20	2400,00	-	2400,00
CS2 C3	800	0,50	400	6	0,30	720,00	-	720,00
CS2 C4	-	-	-	-	-	-	-	-
CS3 C1	5000	0,60	3000	1	1,00	3000,00	1,25	3750,00
CS3 C2	3000	0,67	2000	1	0,80	1600,00	1,25	2500,00
CS3 C3	6500	0,62	4000	1	1,00	4000,00	-	4000,00
CS3 C4	800	0,50	400	3	0,30	360,00	-	360,00
CS3 C5	100	0,18	18	1	1,00	18,00	-	18,00
CS3 C6	2500	0,60	1500	1	0,20	300,00	-	300,00
CS3 C7	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: P_P = potencia prevista (W); F.U. = factor de utilización; P_R = potencia real (W); n = número de puntos; F.S. = factor de simultaneidad; P_E = potencia estimada del circuito (W); f_M = factor de corrección de motores; P = potencia activa (W)

10.3. Intensidad de corriente

Conociendo la potencia activa de los diferentes circuitos para los elementos a los que alimentan, se procede a calcular la intensidad de diseño de cada circuito, a partir de la cual se determinarán las secciones de los diferentes conductores. Para este cálculo se precisa también el factor de potencia ($\cos \varphi$) de cada uno de los circuitos.

La fórmula de cálculo de la intensidad para corriente alterna monofásica es la siguiente:

$$I = \frac{P}{U' \times \cos \varphi}$$

I = intensidad (A)
 U' = tensión de fase (V)
 cos φ = factor de potencia
 P = potencia activa (W)

La fórmula de cálculo de la intensidad para corriente alterna trifásica es la siguiente:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

I = intensidad (A)
 U = tensión de línea (V)
 cos φ = factor de potencia
 P = potencia activa (W)

A continuación, en la Tabla 21, se indica la intensidad de cada uno de los circuitos de la instalación.

Tabla 21. Intensidad de los circuitos de la instalación.

Código	P (W)	U (V)	cos φ	I (A)
CP C1	7031,25	400	0,85	11,94
CP C2	4781,25	400	0,85	8,12
CP C3	4687,50	400	0,85	7,96
CP C4	1237,50	400	0,85	2,10
CP C5	4537,50	400	0,85	7,71
CP C6	2625,00	400	0,80	4,74
CP C7	2625,00	400	0,80	4,74
CP C8	3562,50	400	0,80	6,43
CP C9	2500,00	400	0,90	4,01
CP C10	1500,00	400	0,90	2,41
CP C11	-	400	-	-
CP C12	1687,50	230	0,80	9,17
CP C13	1237,50	230	0,80	6,73
CP C14	1687,50	230	0,80	9,17
CP C15	2415,00	230	1,00	10,50

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. Intensidad de los circuitos de la instalación (cont.).

Código	P (W)	U (V)	cos φ	I (A)
CP C16	45,00	230	1,00	0,20
CP C17	2400,00	230	0,90	11,59
CP C18	75,00	230	1,00	0,33
CP C19	10608,85	400	0,80	19,24
CP C20	2572,80	230	0,91	12,27
CP C21	10610,00	400	0,84	18,34
CP C22	-	400	-	-
CS1 C1	4873,00	400	0,90	7,82
CS1 C2	1250,00	400	0,90	2,00
CS1 C3	5156,25	400	0,80	9,30
CS1 C4	150,00	230	0,90	0,72
CS1 C5	300,00	230	0,90	1,45
CS1 C6	129,60	230	1,00	0,56
CS1 C7	2100,00	230	0,90	10,14
CS1 C8	-	230	-	-
CS2 C1	172,80	230	1,00	0,75
CS2 C2	2400,00	230	0,90	11,59
CS2 C3	720,00	230	1,00	3,13
CS2 C4	-	230	-	-
CS3 C1	3750,00	400	0,80	6,77
CS3 C2	2500,00	400	0,85	4,25
CS3 C3	4000,00	400	0,85	6,79
CS3 C4	360,00	230	1,00	1,57
CS3 C5	18,00	230	1,00	0,08
CS3 C6	300,00	230	0,90	1,45
CS3 C7	-	400	-	-

Fuente: elaboración propia.

10.4. Cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica

Conociendo la descripción general de la instalación eléctrica, la organización de los diferentes circuitos, los requerimientos de potencia y la intensidad de diseño de cada circuito se procede a realizar el dimensionamiento de los principales elementos que componen la instalación del proyecto.

Los cálculos pertinentes se llevarán a cabo de forma detallada para la derivación individual de la instalación de enlace y para las derivaciones a cuadros de distribución secundario, en el resto de los circuitos se procederá a explicar el modo de proceder y se reflejarán los datos y los resultados directamente, mediante la codificación de cada circuito.

Las tablas de intensidades admisibles para cada sección de cable que se indican en el REBT están preparadas para unas condiciones determinadas de instalación, por lo que a las intensidades calculadas se las aplicará una serie de coeficientes de corrección. Las condiciones consideradas y las correcciones aplicadas varían para instalaciones interiores y para instalaciones enterradas.

En el caso de las instalaciones interiores, las tablas están preparadas para cables únicos (sin agrupamiento) en diferentes colocaciones y para diferentes aislantes, a temperatura ambiente de 40°C. A las intensidades calculadas se las aplicarán coeficientes de corrección en función de: temperatura, agrupamiento de circuitos y disposición de los cables.

En el caso de las instalaciones enterradas, en servicio permanente, las tablas están diseñadas para cables únicos (sin agrupamiento) en diferentes disposiciones (unipolares o multiconductores), para diferentes aislantes y conductores de cobre o aluminio, en terrenos a 25°C, con profundidad de instalación a 0,70 m y resistividad térmica del terreno de 1 K.m/W. A las intensidades calculadas se las aplicarán coeficientes de corrección en función de: temperatura del terreno, resistividad térmica del terreno, agrupamiento de circuitos, separación de cables y profundidad de la instalación.

En ambos casos:

$$I_D = \frac{I}{\text{Coef. corrección}}$$

I = intensidad (A)

I_D = intensidad de diseño (A)

De este modo, con la intensidad corregida se procederá a seleccionar una sección de cable de forma que se pueda asegurar que el conductor no supera la máxima temperatura de servicio de los materiales de aislamiento cuando trabaja a plena carga. Es lo que se llama cálculo "a calentamiento".

El segundo cálculo, que es el cálculo "a caída de tensión", debe asegurar que la caída de tensión en los diferentes circuitos no supere los límites que establece el REBT. Consiste en una comprobación de la aptitud de la sección seleccionada por intensidad de diseño. En este cálculo se consideran: la longitud del conductor, la

potencia activa del circuito, la conductividad del material conductor, la sección nominal del conductor y la tensión del circuito.

La fórmula del cálculo “a caída de tensión” en corriente alterna monofásica es:

$$e = \frac{2 \times L \times P}{\gamma \times s \times U'}$$

e = caída de tensión (V)
L = longitud (m)
P = potencia activa (W)
 γ = conductividad
s = sección nominal (mm²)
U' = tensión de fase (V)

Y en corriente alterna trifásica es:

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U}$$

e = caída de tensión (V)
L = longitud (m)
P = potencia activa (W)
 γ = conductividad
s = sección nominal (mm²)
U = tensión de línea (V)

10.4.1. Instalación de enlace

La instalación de enlace se ve condicionada por las particularidades de suministro de la explotación, a través de instalación fotovoltaica aislada. Por este motivo, los elementos que componen la instalación de enlace son: el inversor – cargador, la derivación individual y el CGMP. La derivación individual conecta directamente la salida del inversor – cargador de la instalación fotovoltaica con el CGMP.

Las exigencias de la derivación individual se corresponden con las indicadas en la ITC-BT-15 de “Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales”.

El cable será multiconductor y tendrá aislamiento de XLPE de tensión asignada 0,6/1 kV, con sección mínima de 6 mm² para cables polares, neutro y protección, y de 1,5 mm² para el hilo de mando rojo, según las exigencias del REBT. La derivación individual se ejecuta en tubo de montaje superficial y sin agruparse con otros circuitos.

La máxima caída de tensión en la derivación individual debe ser de un 1,50%, tal y como se especifica en el REBT para derivaciones individuales para suministro de un único usuario.

Para la determinación de la sección de la derivación individual es necesario conocer los datos de potencia activa (P) y potencia reactiva (Q) de cada circuito, procediendo de ese modo a obtener la potencia activa (P) y la potencia reactiva (Q)

globales de la instalación. Con estos datos, se obtiene el factor de potencia ($\cos \varphi$) del conjunto de la instalación y se procede a estimar la intensidad y la intensidad de diseño que precisa la derivación individual.

Los datos de la derivación individual se corresponden con los siguientes, aplicando la siguiente fórmula:

- Potencia activa \rightarrow 68426,65 W
- $\cos \varphi \rightarrow$ 0,85
- $U \rightarrow$ 400 V

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{68426,65}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 116,19 \text{ A}$$

I = intensidad (A)
U = tensión de línea (V)
 $\cos \varphi$ = factor de potencia
P = potencia activa (W)

En cuanto a los factores de corrección aplicables para la obtención de la intensidad de diseño son:

- Corrección por temperatura: 30°C y XLPE \rightarrow 1,15
- Corrección por agrupamiento: circuito único y en el interior de una envolvente protectora (tubo) \rightarrow 1

$$I_D = \frac{I}{\text{Coef. corrección}} = \frac{116,19}{1,15 \times 1,00} = 101,03 \text{ A}$$

I = intensidad (A)
 I_D = intensidad de diseño (A)

En la Figura 7 se indican las intensidades admisibles para cables de cobre.

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
B		Conductores aislados en tubos ³⁾ en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos ³⁾ en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ⁴⁾				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre ⁵⁾ Distancia a la pared no inferior a 0.3D ⁵⁾					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁶⁾ Distancia a la pared no inferior a D ⁶⁾						3x PVC			3x XLPE o EPR ¹⁾	
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁶⁾								3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR
Cobre	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				180	194	207	230	245	271	296	391
	120				208	225	240	267	284	314	348	455
150				236	260	278	310	338	363	404	525	
185				268	297	317	354	386	415	464	601	
240				315	350	374	419	455	490	552	711	
300				360	404	423	484	524	565	640	821	

Figura 7. Intensidades admisibles (en A) en cables de cobre a temperatura ambiente de 40 °C, según el nº de conductores con carga y la naturaleza del aislamiento.

Fuente: REBT. ITC-BT-19.

Correspondiéndose con la columna 6, por ser cable multiconductor en tubos en montaje superficial, trifásico y de aislamiento de XLPE, se opta por una sección de 35 mm².

Se comprueba la validez de la sección con una comprobación “a caída de tensión”, mediante la siguiente fórmula y con los siguientes datos:

- Longitud → 5,00 m
- Potencia activa → 68426,65 W
- γ → 44,0 m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$)
- s → 35 mm²
- U → 400 V

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U} = \frac{5,00 \times 68426,65}{44 \times 35 \times 400} = 0,55 \text{ V}$$

e = caída de tensión (V)
 L = longitud (m)
 P = potencia activa (W)
 γ = conductividad
 s = sección nominal (mm²)
 U = tensión de línea (V)

$$\% e = \frac{e}{U} \times 100 = \frac{0,55}{400} \times 100 = 0,14\%$$

e = caída de tensión (V)
 U = tensión de línea (V)

La caída de tensión es inferior al 1,50%, por lo que la sección es válida “a calentamiento” y “a caída de tensión”. En la Tabla 22 se especifica la sección correspondiente al conductor neutro para cada sección de conductor fase.

Tabla 22. Sección mínima del conductor neutro en función de la sección de los conductores de fase

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductor neutro (mm ²)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Fuente: REBT. ITC-BT-07.

En cuanto al conductor de protección, la sección se ajustará a lo exigido en el REBT, indicado en la Tabla 23:

Tabla 23. Secciones de los conductores de protección.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	S (*)
$16 \leq S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Fuente: REBT. ITC-BT-19.

(*) Con un mínimo de:

2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.

4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica.

La sección de los conductores fase de 35 mm² se corresponde con una sección del conductor neutro de 16 mm² y con una sección del conductor de protección de 16 mm².

Con estas características, se opta por el siguiente cable:

RZ1-K 0,6/1kV 3x35+2G16 mm²

El tubo en que se dispone el cable ha de ser, al menos, de una sección interior 2,5 veces superior a la sección ocupada por los conductores. El cable multiconductor escogido tiene un diámetro de 31,4 mm, lo que se corresponde con una sección de 774,4 mm². El tubo ha de ser de, al menos, 1936,0 mm² (49,6 mm de diámetro). Se opta, según la disponibilidad de modelos comerciales, por un tubo de 69 mm de diámetro interior y 75 mm de diámetro exterior.

10.4.2. Cuadros de distribución

Los circuitos hacia cuadros de distribución secundarios seguirán las exigencias de la ITC-BT-19 de "Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales", a excepción del circuito al "cuadro secundario 3", que por su por disponerse enterrado seguirá las exigencias de la ITC-BT-07 de "Redes subterráneas para distribución en baja tensión".

La caída de tensión en estos circuitos debe permitir que, sumada a la caída de tensión de cada circuito que parten de cada cuadro, no se supere el 3% para circuitos de alumbrado o el 5% para el resto, según exige el REBT.

Cuadro secundario 1. Almacén

El cable empleado en el circuito al “cuadro secundario 1” será multiconductor con aislamiento de XLPE y tensión 0,6/1 kV. Se ejecuta en tubo de montaje superficial y sin agruparse con otros circuitos.

Para la determinación de la sección del cable que parte del cuadro principal a este cuadro secundario es necesario conocer los datos de potencia activa y potencia reactiva de cada circuito del “cuadro secundario 1”. Se obtiene de este modo la potencia activa (P) y la potencia reactiva (Q) del cuadro y, a partir de estas potencias, el factor de potencia ($\cos \phi$). Contando con estos datos, se calcula la intensidad y la intensidad de diseño del circuito al “cuadro secundario 1”.

La intensidad está calculada en el apartado 10.3. de este anejo, correspondiéndose con el código CP C19 de la Tabla 21. Por lo que se procede a calcular directamente la intensidad de diseño. Los factores de corrección aplicables para la obtención de la intensidad de diseño son:

- Corrección por temperatura: 30°C y XLPE → 1,15
- Corrección por agrupamiento: circuito único y en el interior de una envolvente protectora (tubo) → 1

$$I_D = \frac{I}{\text{Coef. corrección}} = \frac{19,24}{1,15 \times 1,00} = 16,73 \text{ A}$$

I = intensidad (A)
I_D = intensidad de diseño (A)

Según la Figura 7 del apartado 10.4.1. de este mismo bloque, columna 6, por ser cable multiconductor en tubos en montaje superficial, trifásico y de aislamiento de XLPE, se opta por una sección de 4 mm².

Se comprueba la validez de la sección con una comprobación “a caída de tensión”:

- Longitud → 17,00 m
- Potencia activa → 10608,85 W
- γ → 44,0 m/(Ω·mm²)
- s → 4 mm²
- U → 400 V

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U} = \frac{17,00 \times 10608,85}{44 \times 4 \times 400} = 2,56 \text{ V}$$

e = caída de tensión (V)
L = longitud (m)
P = potencia activa (W)
 γ = conductividad
s = sección nominal (mm²)
U = tensión de línea (V)

$$\% e = \frac{e}{U} \times 100 = \frac{2,56}{400} \times 100 = 0,64\%$$

e = caída de tensión (V)

U = tensión de línea (V)

La caída de tensión es suficientemente baja como para cumplir las exigencias del REBT en los circuitos de alumbrado y para el resto que partan de este cuadro secundario, por lo que la sección se considera válida “a calentamiento” y “a caída de tensión”.

Tanto la sección de los conductores de fase, como la del neutro, como la del de protección son de 4 mm², por lo que se opta por el siguiente cable:

RV-K 0,6/1kV 5G4mm²

El tubo en que se dispone el cable ha de ser, al menos, de una sección interior 2,5 veces superior a la sección ocupada por los conductores. El cable multiconductor escogido tiene un diámetro de 13,2 mm, lo que se corresponde con una sección de 136,8 mm². El tubo ha de ser de, al menos, 342,0 mm² (20,9 mm de diámetro). Se opta, según la disponibilidad de modelos comerciales, por un tubo de 26 mm de diámetro interior y 32 mm de diámetro exterior.

Cuadro secundario 2

El cable empleado en el circuito al “cuadro secundario 2” será multiconductor con aislamiento de XLPE y tensión 0,6/1 kV. Se ejecuta en tubo de montaje superficial y sin agruparse con otros circuitos.

Para la determinación de la sección del cable que parte del cuadro principal a este cuadro secundario es necesario conocer los datos de potencia activa y potencia reactiva de cada circuito del “cuadro secundario 2”. Se obtiene de este modo la potencia activa (P) y la potencia reactiva (Q) del cuadro y, a partir de estas potencias, el factor de potencia (cos φ). Contando con estos datos, se calcula la intensidad y la intensidad de diseño del circuito al “cuadro secundario 2”.

La intensidad está calculada en el apartado 10.3. de este bloque, correspondiéndose con el código CP C20 de la Tabla 21. Por lo que se procede a calcular directamente la intensidad de diseño. Los factores de corrección aplicables para la obtención de la intensidad de diseño son:

- Corrección por temperatura: 30°C y XLPE → 1,15
- Corrección por agrupamiento: circuito único y en el interior de una envolvente protectora (tubo) → 1

$$I_D = \frac{I}{\text{Coef. corrección}} = \frac{12,27}{1,15 \times 1,00} = 10,67 \text{ A}$$

I = intensidad (A)

I_D = intensidad de diseño (A)

Según la Figura 7 del apartado 10.4.1. de este mismo bloque, columna 8, por ser cable multiconductor en tubos en montaje superficial, monofásico y de aislamiento de XLPE, se opta por una sección de 4 mm².

Se comprueba la validez de la sección con una comprobación “a caída de tensión”:

- Longitud → 18,00 m
- Potencia activa → 2572,80 W
- γ → 44,0 m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$)
- s → 4 mm²
- U → 230 V

$$e = \frac{2 \times L \times P}{\gamma \times s \times U} = \frac{2 \times 18,00 \times 2572,80}{44 \times 4 \times 230} = 2,29 \text{ V}$$

e = caída de tensión (V)

L = longitud (m)

P = potencia activa (W)

γ = conductividad

s = sección nominal (mm²)

U = tensión de línea (V)

$$\% e = \frac{e}{U} \times 100 = \frac{2,29}{230} \times 100 = 1,00\%$$

e = caída de tensión (V)

U = tensión de línea (V)

La caída de tensión es suficientemente baja como para cumplir las exigencias del REBT en los circuitos de alumbrado y para el resto que partan de este cuadro secundario, por lo que la sección se considera válida “a calentamiento” y “a caída de tensión”.

Tanto la sección de los conductores de fase, como la del neutro, como la del de protección son de 4 mm², por lo que se opta por el siguiente cable:

RV-K 0,6/1kV 3G4mm²

El tubo en que se dispone el cable ha de ser, al menos, de una sección interior 2,5 veces superior a la sección ocupada por los conductores. El cable multiconductor escogido tiene un diámetro de 11,1 mm, lo que se corresponde con una sección de 96,8 mm². El tubo ha de ser de, al menos, 242,0 mm² (17,6 mm de diámetro). Se opta, según la disponibilidad de modelos comerciales, por un tubo de 26 mm de diámetro interior y 32 mm de diámetro exterior.

Cuadro secundario 3

El cable empleado en el circuito al “cuadro secundario 3” será multiconductor con aislamiento de XLPE y tensión 0,6/1 kV. Se ejecuta enterrado en canalización entubada y sin agruparse con otros circuitos, sobre la canalización de saneamiento, a 0,20 m de esta. En redes subterráneas resulta de obligado cumplimiento contar con tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV y debe tener una sección mínima de 6 mm².

Para la determinación de la sección del cable que parte del cuadro principal a este cuadro secundario es necesario conocer los datos de potencia activa y potencia reactiva de cada circuito del “cuadro secundario 3”. Se obtiene de este modo la potencia activa (P) y la potencia reactiva (Q) del cuadro y, a partir de estas potencias, el factor de potencia (cos φ). Contando con estos datos, se calcula la intensidad y la intensidad de diseño del circuito al “cuadro secundario 3”.

La intensidad está calculada en el apartado 10.3. de este bloque, correspondiéndose con el código CP C21 de la Tabla 21. Por lo que se procede a calcular directamente la intensidad de diseño. Los factores de corrección aplicables para la obtención de la intensidad de diseño en red enterrada son:

- Corrección por temperatura del terreno: 30°C y XLPE → 0,96
- Corrección por resistividad térmica del terreno: tripolar y 1 K.m/W → 1
- Corrección por agrupamiento: un cable → 1
- Corrección por profundidad de la instalación: 0,40 m → 1,03
- Corrección por entubado → 0,80

$$I_D = \frac{I}{\text{Coef. corrección}} = \frac{18,34}{0,96 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,03 \times 0,80} = 23,18 \text{ A}$$

I = intensidad (A)
I_D = intensidad de diseño (A)

En la Figura 8 se indican las intensidades admisibles para cables de redes enterradas de cobre.

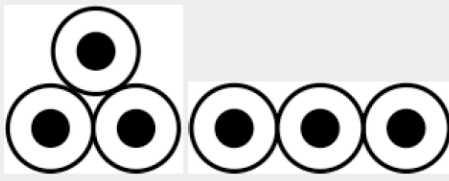
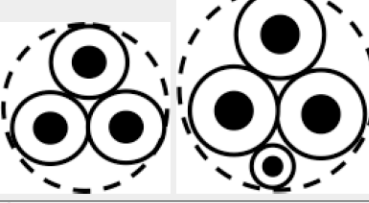
Sección nominal mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	Tipo de aislamiento					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Figura 8. Intensidades admisibles (en A) en cables de cobre a temperatura del suelo de 25°C, profundidad de 0,70 m y resistividad de 1 K.m/W, según el tipo de cable y la naturaleza del aislamiento.

Fuente: REBT. ITC-BT-07.

(1) Incluye el conductor neutro, si existe.

(2) Para el caso de dos cables unipolares, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.

(3) Para el caso de un cable bipolar, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna del cable tripolar o tetrapolar de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.

Correspondiéndose con un cable tetrapolar de aislamiento en XLPE, se opta por una sección de 10 mm².

Se comprueba la validez de la sección con una comprobación “a caída de tensión”:

- Longitud → 87,00 m
- Potencia activa → 10610,00 W
- γ → 44,0 m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$)
- s → 10 mm²
- U → 400 V

$$e = \frac{L \times P}{\gamma \times s \times U} = \frac{87,00 \times 10610,00}{44 \times 10 \times 400} = 5,24 \text{ V}$$

e = caída de tensión (V)
 L = longitud (m)
 P = potencia activa (W)
 γ = conductividad
 s = sección nominal (mm²)
 U = tensión de línea (V)

$$\% e = \frac{e}{U} \times 100 = \frac{5,24}{400} \times 100 = 1,31\%$$

e = caída de tensión (V)
 U = tensión de línea (V)

La caída de tensión es suficientemente baja como para cumplir las exigencias del REBT en los circuitos de alumbrado y para el resto que partan de este cuadro secundario, por lo que la sección se considera válida “a calentamiento” y “a caída de tensión”.

Tanto la sección de los conductores de fase, como la del neutro, como la del de protección son de 10 mm², por lo que se opta por el siguiente cable:

RV-K 0,6/1kV 5G10mm²

En conducción enterrada, atendiendo a la ITC-BT-21 de “Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras”, se opta por un tubo de 63 mm de diámetro exterior al contar con menos de 6 conductores y con una sección de 10 mm² cada uno.

10.4.3. Circuitos, conductores y cables

El cálculo de los diferentes circuitos se lleva a cabo del mismo modo, por lo que se procede a indicar directamente los datos empleados y los resultados obtenidos en las Tablas 24 y 26, de intensidad de diseño y caída de tensión, respectivamente.

En el caso de los circuitos que se encuentran en cuadros secundarios, a la hora de realizar las comprobaciones “a caída de tensión”, se sumará a cada uno de los circuitos la caída de tensión que se produce en el cable que conecta el cuadro principal con el cuadro secundario en cuestión. La suma no puede suponer una caída de más del 3% en alumbrado ni del 5% en el resto de los usos.

Dos de los circuitos que parten del “cuadro secundario 3” se ejecutan enterrados y entubados, compartiendo tubo. Debido a las particularidades de las redes subterráneas, estos dos circuitos (CS3 C3 y CS3 C4) se indicarán por separado en la Tabla 25, de intensidad de diseño, aunque compartiendo la Tabla 26 para la comprobación “a caída de tensión”. Como ya se ha mencionado, en redes subterráneas resulta de obligado cumplimiento contar con tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV y tener una sección mínima de 6 mm².

Además de enterrado, el CS3 C4 es un circuito de alumbrado exterior, por lo que se debe ajustar a lo exigido en la ITC-BT-09 de "Instalaciones de alumbrado exterior". Por este motivo, se vuelve a exigir que la tensión asignada no será inferior a 0,6/1 kV y que tendrá una sección mínima de 6 mm².

Otro circuito de alumbrado exterior, CS2 C3, aunque no enterrado, también se acogerá a lo dispuesto en esta misma ITC. En este caso, al no ser enterrado, la tensión asignada no será inferior a 0,6/1 kV y tendrá una sección mínima de 4 mm².

En el resto de los circuitos de la instalación interior, la tensión asignada de los conductores no será inferior a 450/750 V.

A continuación, en las tablas, se aplican las fórmulas especificadas en el apartado 10.4. de este mismo bloque. Las secciones se determinan a partir de la Figura 7, del apartado 10.4.1., de intensidades máximas admisibles. Concretamente en las intensidades correspondientes a cables multiconductores en tubo en montaje superficial para los diferentes aislamientos y para cables monofásicos o trifásicos.

Tabla 24. Intensidad de diseño de los circuitos de la instalación interior.

Código	I (A)	Corrección T ^a		Corrección agrup.		I _D (A)
		Aislamiento y T ^a	CC1	Disposición y n ^o	CC2	
CP C1	11,94	PVC y 40°C	1	Canaleta y 4	0,65	18,37
CP C2	8,12	PVC y 40°C	1	Canaleta y 4	0,65	12,49
CP C3	7,96	PVC y 40°C	1	Canaleta y 4	0,65	12,25
CP C4	2,10	PVC y 40°C	1	Canaleta y 4	0,65	3,23
CP C5	7,71	PVC y 40°C	1	Canaleta y 4	0,65	11,85
CP C6	4,74	PVC y 40°C	1	Canaleta y 3	0,7	6,77
CP C7	4,74	PVC y 40°C	1	Canaleta y 3	0,7	6,77
CP C8	6,43	PVC y 40°C	1	Canaleta y 3	0,7	9,18
CP C9	4,01	PVC y 40°C	1	Canaleta y 2	0,8	5,01
CP C10	2,41	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1	2,09
CP C11	-	-	-	-	-	-
CP C12	9,17	PVC y 40°C	1	Canaleta y 4	0,65	14,11
CP C13	6,73	PVC y 40°C	1	Canaleta y 4	0,65	10,35
CP C14	9,17	PVC y 40°C	1	Canaleta y 4	0,65	14,11
CP C15	10,50	PVC y 40°C	1	Tubo y 1	1	10,50
CP C16	0,20	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1	0,17

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: I = intensidad (A); CC1 = coeficiente de corrección por temperatura; CC2 = coeficiente de corrección por agrupamiento; I_D = intensidad de diseño (A).

Tabla 24. Intensidad de diseño de los circuitos de la instalación interior (cont.).

Código	I (A)	Corrección T ^a		Corrección agrup.		I _D (A)
		Aislamiento y T ^a	CC1	Disposición y n ^o	CC2	
CP C17	11,59	PVC y 40°C	1	Canaleta y 2	0,8	14,49
CP C18	0,33	PVC y 40°C	1	Tubo y 1	1	0,33
CP C22	-	-	-	-	-	-
CS1 C1	7,82	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1	6,80
CS1 C2	2,00	PVC y 30°C	1,15	Canaleta y 2	0,8	2,18
CS1 C3	9,30	PVC y 30°C	1,15	Canaleta y 3	0,7	11,56
CS1 C4	0,72	PVC y 30°C	1,15	Canaleta y 3	0,7	0,90
CS1 C5	1,45	PVC y 30°C	1,15	Canaleta y 3	0,7	1,80
CS1 C6	0,56	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1	0,49
CS1 C7	10,14	PVC y 30°C	1,15	Canaleta y 2	0,8	11,03
CS1 C8	-	-	-	-	-	-
CS2 C1	0,75	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1	0,65
CS2 C2	11,59	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1	10,08
CS2 C3	3,13	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1	2,72
CS2 C4	-	-	-	-	-	-
CS3 C1	6,77	XLPE y 30°C	1,1	Tubo y 1	1,00	6,15
CS3 C2	4,25	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1,00	3,69
CS3 C5	0,08	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1,00	0,07
CS3 C6	1,45	PVC y 30°C	1,15	Tubo y 1	1,00	1,26
CS3 C7	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: I = intensidad (A); CC1 = coeficiente de corrección por temperatura; CC2 = coeficiente de corrección por agrupamiento; I_D = intensidad de diseño (A).

Tabla 25. Intensidad de diseño de los circuitos enterrados de la instalación interior.

Código		CS3 C3	CS3 C4
I (A)		6,79	1,57
Corrección T ^a	Aislamiento y T ^a	XLPE y 30°C	XLPE y 30°C
	CC1	0,96	0,96
Corrección resist.	Tipo de cable y resist.	Tripolar y 1	Unipolar y 1
	CC2	1,00	1,00
Corrección agrup.	Distancia y n ^o	En contacto y 2	En contacto y 2
	CC3	0,80	0,80
Corrección prof.	Profundidad	0,40 m	0,40 m
	CC4	1,03	1,03
Corrección tubo	CC5	0,80	0,80
I _D (A)		10,73	2,47

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: I = intensidad (A); CC1 = coeficiente de corrección por temperatura del terreno; CC2 = coeficiente de corrección por resistividad del terreno; CC3 = coeficiente de corrección por agrupamiento; CC4 = coeficiente de corrección por profundidad; CC5 = coeficiente de corrección por entubado; I_D = intensidad de diseño (A).

Tabla 26. Caída de tensión de los circuitos de la instalación interior.

Código	P (W)	U (V)	L (m)	s _f (mm ²)	s _n (mm ²)	γ	e (V)	% e
CP C1	7031,25	400	155	6	6	47,6	9,54	2,38
CP C2	4781,25	400	155	4	4	47,6	9,73	2,43
CP C3	4687,50	400	157	4	4	47,6	9,66	2,42
CP C4	1237,50	400	148	2,5	2,5	47,6	3,85	0,96
CP C5	4537,50	400	130	4	4	47,6	7,75	1,94
CP C6	2625,00	400	25	2,5	2,5	47,6	1,38	0,34
CP C7	2625,00	400	21	2,5	2,5	47,6	1,16	0,29
CP C8	3562,50	400	22	2,5	2,5	47,6	1,65	0,41
CP C9	2500,00	400	140	2,5	2,5	47,6	7,35	1,84
CP C10	1500,00	400	2	2,5	2,5	47,6	0,05	0,01
CP C11	-	400	-	-	-	-	-	-
CP C12	1687,50	230	26	2,5	2,5	47,6	3,21	1,39

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: P = potencia activa (W); U = tensión (V); L = longitud (m); s_f = sección fase (mm²); s_n = sección neutro (mm²); γ = conductividad eléctrica (m/(Ω·mm²)); e = caída de tensión (V); %e = porcentaje de caída de tensión.

Tabla 26. Caída de tensión de los circuitos de la instalación interior (cont.).

Código	P (W)	U (V)	L (m)	s_f (mm²)	s_n (mm²)	γ	e (V)	% e
CP C13	1237,50	230	33	2,5	2,5	47,6	2,98	1,30
CP C14	1687,50	230	41	2,5	2,5	47,6	5,06	2,20
CP C15	2415,00	230	130	10	10	47,6	5,74	2,49
CP C16	45,00	230	51	2,5	2,5	47,6	0,17	0,07
CP C17	2400,00	230	114	6	6	47,6	8,33	3,62
CP C18	75,00	230	119	2,5	2,5	47,6	0,65	0,28
CP C22	-	400	-	-	-	-	-	-
CS1 C1	4873,00	400	18	2,5	2,5	47,6	4,40	1,10
CS1 C2	1250,00	400	18	2,5	2,5	47,6	3,03	0,76
CS1 C3	5156,25	400	37	2,5	2,5	47,6	6,57	1,64
CS1 C4	150,00	230	26	2,5	2,5	47,6	2,85	1,24
CS1 C5	300,00	230	31	2,5	2,5	47,6	3,24	1,41
CS1 C6	129,60	230	22	2,5	2,5	47,6	2,77	1,20
CS1 C7	2100,00	230	36	2,5	2,5	47,6	8,09	3,52
CS1 C8	-	230	-	-	-	-	-	-
CS2 C1	172,80	230	14	2,5	2,5	47,6	2,46	1,07
CS2 C2	2400,00	230	19	2,5	2,5	47,6	5,62	2,44
CS2 C3	720,00	230	152	6	6	47,6	5,62	2,44
CS2 C4	-	230	-	-	-	-	-	-
CS3 C1	3750,00	400	18	2,5	2,5	44	6,78	1,69
CS3 C2	2500,00	400	21	2,5	2,5	47,6	6,35	1,59
CS3 C3	4000,00	400	47	6	6	47,6	6,89	1,72
CS3 C4	360,00	230	61	6	6	47,6	5,91	2,57
CS3 C5	18,00	230	5	2,5	2,5	47,6	5,25	2,28
CS3 C6	300,00	230	5	2,5	2,5	47,6	5,35	2,33
CS3 C7	-	400	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: P = potencia activa (W); U = tensión (V); L = longitud (m); s_f = sección fase (mm²); s_n = sección neutro (mm²); γ = conductividad eléctrica (m/(Ω·mm²)); e = caída de tensión (V); %e = porcentaje de caída de tensión.

A continuación, en la Tabla 27, se asignan los cables para cada circuito, según las particularidades de su recorrido y los receptores que alimentan. Los cables de

potencia contarán con una tensión asignada de 0,6/1 kV, y para el resto de los usos, de 450/750 V.

Tabla 27. Cables de los circuitos de la instalación interior.

Código	Cable
CP C1	VV-K 0,6/1kV 5G 6 mm ²
CP C2	VV-K 0,6/1kV 5G 4 mm ²
CP C3	VV-K 0,6/1kV 5G 4 mm ²
CP C4	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CP C5	VV-K 0,6/1kV 5G 4 mm ²
CP C6	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CP C7	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CP C8	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CP C9	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CP C10	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CP C11	-
CP C12	VV-K 0,6/1kV 3G 2,5 mm ²
CP C13	VV-K 0,6/1kV 3G 2,5 mm ²
CP C14	VV-K 0,6/1kV 3G 2,5 mm ²
CP C15	H07 V-K 3G 10 mm ²
CP C16	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CP C17	H07 V-K 3G 6 mm ²
CP C18	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CP C22	-
CS1 C1	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CS1 C2	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CS1 C3	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CS1 C4	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CS1 C5	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CS1 C6	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CS1 C7	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CS1 C8	-

Fuente: elaboración propia

Tabla 27. Cables de los circuitos de la instalación interior (cont.).

Código	Cable
CS2 C1	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CS2 C2	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CS2 C3	VV-K 0,6/1kV 3G 6 mm ²
CS2 C4	-
CS3 C1	RV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CS3 C2	VV-K 0,6/1kV 5G 2,5 mm ²
CS3 C3	RV-K 0,6/1kV 5G 6 mm ²
CS3 C4	RV-K 0,6/1kV 3G 6 mm ²
CS3 C5	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CS3 C6	H07 V-K 3G 2,5 mm ²
CS3 C7	-

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 28 se indican los agrupamientos de los diferentes conductores de la instalación, y se procede a dimensionar las canaletas o los tubos en que se disponen según el diámetro exterior del cable seleccionado. Generalmente, los tubos son únicamente para circuitos no agrupados, a excepción de los circuitos enterrados CS3 C3 y CS3 C4, que irán en un mismo tubo enterrado. Todas las canalizaciones se dimensionan de conformidad con lo dispuesto en la ITC-BT-21 de "Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras".

El tubo en que se disponen los cables ha de ser, al menos, de una sección interior 2,5 veces superior a la sección ocupada por los conductores que se encuentran en él, excepto en conducciones enterradas, donde se asignan diámetros de tubo en función del número de conductores y su sección.

En el caso de las canaletas, se aplicará la siguiente fórmula:

$$A = \frac{k \times (100 + R)}{100} \times \sum s_c = \frac{1,40 \times (100 + 30)}{100} \times \sum s_c$$

A = sección mínima de canalización (mm²)

k = coeficiente de relleno, 1,20 en circuitos de escasa entidad y 1,40 en circuitos de potencia

R = reserva de espacio, entre el 10 y el 30% para futuros circuitos.

s_c = sección de cable (mm²)

Tabla 28. Canalizaciones de los circuitos de la instalación interior.

Código	Ø_c (mm)	s_c (mm²)	A (mm²)	Ø tubo (mm)	Dimensiones de canaleta (mm)
CP C1	15,95	199,71			
CP C2	13,50	143,07	1095,13	-	30 x 40
CP C3	13,50	143,07			
CP C4	12,15	115,88			
CP C6	12,15	115,88			
CP C7	12,15	115,88	632,72	-	30 x 40
CP C8	12,15	115,88			
CP C5	13,50	143,07			
CP C12	10,00	78,50	688,99	-	30 x 40
CP C13	10,00	78,50			
CP C14	10,00	78,50			
CP C9	12,15	115,88	348,12	-	30 x 20
CP C17	9,80	75,39			
CP C10	12,15	115,88	289,71	32 ext. / 26 int.	-
CP C11	-	-	-	-	-
CP C15	12,20	116,90	292,10	32 ext. / 26 int.	-
CP C16	7,55	44,75	111,87	32 ext. / 26 int.	-
CP C18	7,55	44,75	111,87	32 ext. / 26 int.	-
CP C22	-	-	-	-	-
CS1 C1	12,15	115,88	289,71	32 ext. / 26 int.	-
CS1 C2	12,15	115,88			
CS1 C7	7,55	44,75	-	-	30 x 20
CS1 C3	12,15	115,88			
CS1 C4	7,55	44,75	-	-	30 x 20
CS1 C5	7,55	44,75			
CS1 C6	7,55	44,75	111,87	32 ext. / 26 int.	-
CS1 C8	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia

Tabla 28. Canalizaciones de los circuitos de la instalación interior (cont.).

Código	Ø _c (mm)	s _c (mm ²)	A (mm ²)	Ø tubo (mm)	Dimensiones de canaleta (mm)
CS2 C1	7,55	44,75	111,87	32 ext. / 26 int.	-
CS2 C2	7,55	44,75	111,87	32 ext. / 26 int.	-
CS2 C3	13,30	138,93	347,15	32 ext. / 26 int.	-
CS2 C4	-	-	-	-	-
CS3 C1	12,00	113,10	282,60	32 ext. / 26 int.	-
CS3 C2	12,15	115,88	289,71	32 ext. / 26 int.	-
CS3 C3	14,80	172,03	-	50 ext. / 44 int.	-
CS3 C4	12,30	118,82	-	50 ext. / 44 int.	-
CS3 C5	7,55	44,75	111,87	32 ext. / 26 int.	-
CS3 C6	7,55	44,75	111,87	32 ext. / 26 int.	-
CS3 C7	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia

10.4.4. Protección contra los contactos directos e indirectos

En la instalación se debe asegurar la protección de las personas frente a contactos directos y frente a contactos indirectos. En el primero de los casos se engloban los contactos de personas con partes activas de materiales y equipos. En el segundo, se consideran los contactos de personas con masas puestas bajo tensión de forma accidental. Para la determinación de las protecciones contra contactos directos e indirectos, se sigue la ITC-BT-24 de "Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos".

La protección frente a contactos directos se basa en un buen planteamiento y ejecución de la instalación eléctrica, donde se asegure: protección por aislamiento de partes activas, protección por medio de barreras o envolventes, protección por medio de obstáculos y protección por alejamiento o puesta fuera de alcance de partes activas. De forma complementaria, se disponen dispositivos de corriente diferencial residual, conocidos como interruptores diferenciales.

La protección frente a contactos indirectos se fundamenta en hacer que los contactos no sean peligrosos (separación de circuitos, separación de masas y partes activas por aislamiento, etc.) y en disponer puesta a tierra de las masas, asociada a un dispositivo de apertura automática en caso de defecto (intensidad o tensión). Para contactos indirectos, se debe disponer: protección por corte automático de la alimentación, protección por empleo de equipos de aislamiento clase II, protección en los locales no conductores, protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra y protección por separación eléctrica.

En las Tablas 29, 30, 31 y 32, se dimensionan los diferentes interruptores diferenciales para cada grupo de circuitos, por cuadros. La intensidad de sensibilidad del diferencial “aguas arriba” ha de ser superior a la intensidad de sensibilidad del diferencial “aguas abajo”, de forma que la actuación “aguas arriba” sea más retardada. En grupos de circuitos con motores, se emplearán diferenciales de 300 mA de intensidad de sensibilidad, y de 30 mA en el resto.

Tabla 29. Interruptores diferenciales en el cuadro principal.

Código	Diferencial	Nº de polos	Intensidad nominal (A)	Sensibilidad (mA)
CP C1	1	Tetrapolar	40 A	300 mA
CP C2				
CP C3	2	Tetrapolar	40 A	300 mA
CP C4				
CP C5				
CP C6	3	Tetrapolar	40 A	300 mA
CP C7				
CP C8				
CP C9				
CP C10	4	Tetrapolar	25 A	30 mA
CP C11				
CP C12	5	Bipolar	63 A	300 mA
CP C13				
CP C14				
CP C15	6	Bipolar	40 A	30 mA
CP C16				
CP C17				
CP C18				
CP C19	7	Tetrapolar	40 A	500 mA
CP C20	8	Bipolar	25 A	30 mA
CP C21	9	Tetrapolar	40 A	500 mA
CP C22	10	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30. Interruptores diferenciales en el cuadro secundario "1".

Código	Diferencial	Nº de polos	Intensidad nominal (A)	Sensibilidad (mA)
CS1 C1				
CS1 C2	1	Tetrapolar	40 A	300 mA
CS1 C3				
CS1 C4				
CS1 C5				
CS1 C6	2	Bipolar	40 A	30 mA
CS1 C7				
CS1 C8				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Interruptores diferenciales en el cuadro secundario "2".

Código	Diferencial	Nº de polos	Intensidad nominal (A)	Sensibilidad (mA)
CS2 C1				
CS2 C2	1	Bipolar	25 A	30 mA
CS2 C3				
CS2 C4				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. Interruptores diferenciales en el cuadro secundario "3".

Código	Diferencial	Nº de polos	Intensidad nominal (A)	Sensibilidad (mA)
CS3 C1				
CS3 C2	1	Tetrapolar	40 A	300 mA
CS3 C3				
CS3 C4				
CS3 C5	2	Bipolar	40 A	30 mA
CS3 C6				
CS3 C7	3	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

En lo referente a la puesta a tierra, se ejecuta completamente con conductor desnudo de cobre de 35 mm², en disposición de anillo cerrado, siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-18 de “Instalaciones de puesta a tierra”. La profundidad será de, al menos, 0,50 m, de forma que ni pérdidas de humedad, ni presencia de hielo ni otros efectos climáticos aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima de lo previsto.

El conductor ha de estar dimensionado de modo que su resistencia de tierra no sea superior al valor especificado. Esta resistencia asegurará que cualquier masa no pueda dar tensiones de contacto superiores a 24 V.

Empleando como referencia los valores de la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) para el cálculo de la toma de tierra, se deduce que es suficiente la disposición de un anillo en torno a la “zona de gestión y manejo” de la nave. La longitud del anillo, de este modo, es de 66 m, aproximadamente. La longitud mínima del anillo conductor para prescindir de picas en terrenos de arenas arcillosas, sin pararrayos, es de 28 m. Por este motivo, resulta suficiente con un anillo que “rodee” los cuatro primeros pórticos de la nave.

Habitualmente, en edificios sin pararrayos, se marca como referencia una resistencia de tierra de 37 Ω para los casos más desfavorables. Con la longitud del anillo, de 66 m, y considerando una resistividad del terreno de 500 Ω.m para terrenos de arenas arcillosas, la resistencia de tierra en el proyecto será de:

$$R = \frac{2 \times \rho}{L} = \frac{2 \times 500}{66} = 15,15 \Omega$$

R = resistencia de tierra (Ω)
 ρ = resistividad del terreno (Ω.m)
 L = longitud del anillo (m)

Por lo tanto, la puesta a tierra cumple suficientemente con las exigencias de resistencia.

10.4.5. Protección contra sobreintensidades

La protección contra sobreintensidades tiene que asegurar que todo el circuito se encuentre protegido de los efectos que pueden tener las sobreintensidades sobre la instalación. Para ello, se cuenta con dispositivos capaces de interrumpir la alimentación del circuito en un tiempo suficiente como para evitar los daños. Las sobreintensidades en los circuitos se deben a sobrecargas y cortocircuitos, pudiendo ocurrir también como consecuencia de descargas eléctricas atmosféricas. Los dispositivos empleados en la protección contra sobreintensidades son: fusibles e interruptores automáticos de corte omnipolar.

En la instalación en cuestión, los fusibles se ubican en el inversor – cargador de la instalación fotovoltaica, además de existir en otros puntos de esta instalación (generalmente en las conexiones entre paneles). De este modo, los fusibles del

inversor – cargador son suficientes para la protección de toda la instalación eléctrica interior, puesto que es la fuente de alimentación del sistema.

Por otra parte, se emplearán interruptores automáticos magnetotérmicos contra las sobrecargas. Se dispondrá en el CGMP un interruptor general automático de corte omipolar y accionamiento manual, para actuación sobre la totalidad de la instalación. En cada cuadro secundario, también se dispondrá un interruptor general automático de corte omipolar, que actúe sobre la totalidad de circuitos del cuadro en cuestión. De igual manera, habrá un interruptor automático de corte omipolar para cada circuito de la instalación, que en el caso de circuitos con motores será de tipo “guardamotor” magnetotérmico, es decir, con curva de disparo “D”. Esta curva de disparo asegura un disparo lento debido a los picos que se producen en el arranque de los motores.

En la Tabla 33 se asignan los diferentes interruptores magnetotérmicos para los circuitos de la instalación.

Tabla 33. Interruptores magnetotérmicos de la instalación interior.

Código	Nº de polos	Curva de disparo	Intensidad nominal (A)
CP General	Tetrapolar	D	125
CP C1	Tetrapolar	D	32
CP C2	Tetrapolar	D	20
CP C3	Tetrapolar	D	20
CP C4	Tetrapolar	D	5
CP C5	Tetrapolar	D	20
CP C6	Tetrapolar	D	16
CP C7	Tetrapolar	D	16
CP C8	Tetrapolar	D	16
CP C9	Tetrapolar	C	10
CP C10	Tetrapolar	C	3
CP C11	-	-	-
CP C12	Bipolar	D	25
CP C13	Bipolar	D	20
CP C14	Bipolar	D	25
CP C15	Bipolar	C	16
CP C16	Bipolar	C	2
CP C17	Bipolar	C	20
CP C18	Bipolar	C	2

Fuente: elaboración propia

Tabla 33. Interruptores magnetotérmicos de la instalación interior (cont.).

Código	Nº de polos	Curva de disparo	Intensidad nominal (A)
CP C19	Tetrapolar	D	30
CP C20	Bipolar	C	16
CP C21	Tetrapolar	D	35
CP C22	-	-	-
CS1 General	Tetrapolar	D	30
CS1 C1	Tetrapolar	D	16
CS1 C2	Tetrapolar	C	3
CS1 C3	Tetrapolar	D	20
CS1 C4	Bipolar	C	2
CS1 C5	Bipolar	C	3
CS1 C6	Bipolar	C	2
CS1 C7	Bipolar	C	16
CS1 C8	-	-	-
CS2 General	Bipolar	C	16
CS2 C1	Bipolar	C	2
CS2 C2	Bipolar	C	16
CS2 C3	Bipolar	C	4
CS2 C4	-	-	-
CS3 General	Tetrapolar	D	25
CS3 C1	Tetrapolar	D	10
CS3 C2	Tetrapolar	D	10
CS3 C3	Tetrapolar	C	16
CS3 C4	Bipolar	C	4
CS3 C5	Bipolar	C	2
CS3 C6	Bipolar	C	3
CS3 C7	-	-	-

Fuente: elaboración propia

10.4.6. Grupo electrógeno

El grupo electrógeno de la instalación debe posibilitar el normal desarrollo de la actividad cuando se produzca un fallo en el suministro eléctrico de la instalación. Para su dimensionamiento, se considera la misma potencia que se ha considerado para el

dimensionamiento de la instalación fotovoltaica, de modo que se asegure la normalidad de la actividad incluso cuando el fallo se produce en épocas con altas demandas de potencia.

La potencia considerada se corresponde con 60 kW, márgenes de seguridad incluidos. Además, para la elección de un grupo electrógeno es preciso conocer el factor de potencia ($\cos \varphi$) de la instalación, que se corresponde en este caso con 0,85. De este modo, se obtiene la potencia aparente, en kVA, por la que se seleccionará el grupo electrógeno.

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{60}{0,85} = 70,59 \text{ kVA}$$

$\cos \varphi$ = factor de potencia
P = potencia activa (kW)
S = potencia aparente (kVA)

Según la disponibilidad del mercado, se opta por un grupo electrógeno trifásico de 82 kVA para un factor de potencia ($\cos \varphi$) de 0,80, lo que se corresponde con el desarrollo de una potencia de 65,6 kW.

Las características principales del grupo electrógeno en cuestión son:

- Motor: diésel 4 tiempos.
- Cilindrada: 4500 cc.
- 1500 rpm.
- Batería: 12 V, 60 Ah.
- Alternador: 50 Hz.
- Arranque eléctrico.
- Refrigeración por agua.
- Autonomía al 80% de carga: 35 horas.
- Consumo de combustible al 50% de carga: 8,60 l/h.
- Consumo de combustible al 80% de carga: 12,70 l/h.
- Consumo de combustible al 100% de carga: 17,10 l/h.
- Volumen del depósito de combustible: 450 l.
- Consumo de aceite: 0,5% del consumo de combustible.
- Volumen del circuito de aceite: 12,80 l.
- Volumen del depósito de líquido refrigerante: 18,50 l.
- Protección mecánica: IP23.
- Insonorizado estándar.
- Pantalla digital de control y regulación.
- Dimensiones: 2750 x 1900 x 1100 mm (largo x alto x ancho).
- Peso lleno: 1682 kg.

ANEJO VIII. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Objeto del estudio	1
2. Legislación aplicable	1
3. Descripción del proyecto	4
3.1. Ubicación del proyecto	4
3.2. Acciones del proyecto	5
3.2.1. Acciones en la fase de construcción	5
3.2.2. Acciones en la fase de explotación	5
3.2.3. Acciones en la fase de desmantelamiento	6
3.3. Descripción de los residuos, vertidos y emisiones	6
3.3.1. Residuos	6
3.3.2. Vertidos	9
3.3.3. Emisiones.....	10
3.4. Alternativas del proyecto	12
4. Inventario ambiental	13
4.1. Hidrografía.....	13
4.2. Flora	14
4.2.1. Cultivos	14
4.2.2. Herbáceas ruderales y arvenses.....	15
4.2.3. Arbustos	15
4.2.4. Árboles	16
4.3. Fauna	16
4.3.1. Anfibios y reptiles	17
4.3.2. Aves	17
4.3.3. Mamíferos	19
4.4. Paisaje.....	20
4.4.1. Núcleos poblacionales	20
4.4.2. Vega.....	21
4.4.3. Ribera.....	21
4.4.4. Pantano.....	21
4.4.5. Monte	21
4.4.6. Cárcavas	22
4.4.7. Zonas de cultivo	22

4.5. Patrimonio artístico y cultural.....	22
5. Identificación y caracterización de impactos.....	23
5.1. Matriz de identificación de impactos.....	23
5.2. Caracterización de impactos	27
6. Medidas protectoras y correctoras.....	32
6.1. Medidas protectoras y correctoras en fase de construcción.....	32
6.2. Medidas protectoras y correctoras en fase de explotación.....	34
6.3. Medidas protectoras y correctoras en fase de desmantelamiento.....	38
7. Programa de vigilancia ambiental.....	39
8. Documento de síntesis	40

1. Objeto del estudio

El objeto del presente estudio es llevar a cabo una previsión del impacto ambiental que pueda producirse debido a la realización del proyecto de una granja para 15500 pavos, en la localidad de Villemar, del término municipal de Villada, en la provincia de Palencia.

Se pretenden conocer las consecuencias sobre el medio ambiente y sus impactos (tanto negativos como positivos, si los hubiera) en todas las fases del proyecto. De este modo, se proponen una serie de medidas tanto de protección como de corrección que sean eficaces para disminuir los impactos negativos del proyecto, y un programa de vigilancia ambiental que controle el cumplimiento de las medidas y facilite la toma de decisiones si se superan determinados umbrales.

2. Legislación aplicable

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental.

Según el Anexo I de esta ley, se someten a la evaluación ambiental ordinaria los proyectos de “instalaciones destinadas a la cría de animales en explotaciones ganaderas reguladas por el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas y que superen las siguientes capacidades: 40000 plazas para gallinas, 55000 plazas para pollos, 2000 plazas para cerdos de engorde o 750 plazas para cerdas de cría”.

Al no existir una indicación específica para pavos, se considera su equivalente a 40000 gallinas y a 55000 pollos, en UGM. Para ello se toman los datos de la tabla de equivalencias del Anexo III del Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

$$40000 \text{ gallinas} \times 0,0064 \text{ UGM/gallina} = 256 \text{ UGM}$$

$$50000 \text{ pollos de carne} \times 0,0030 \text{ UGM/pollo de carne} = 150 \text{ UGM}$$

$$15500 \text{ pavos} \times 0,0064 \text{ UGM/pavo} = 99 \text{ UGM}$$

Por lo tanto, el proyecto no precisa de evaluación ambiental ordinaria, atendiendo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental.

El proyecto tampoco queda recogido en el Anexo II, de proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada, entre ellos las “instalaciones destinadas a la cría de animales en explotaciones ganaderas reguladas por el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la

protección de los animales en las explotaciones ganaderas y que superen las siguientes capacidades: 2000 plazas para ganado ovino y caprino, 300 plazas para ganado vacuno de leche, 600 plazas para vacuno de cebo o 20000 plazas para conejos”. Por lo tanto, el proyecto no precisa de evaluación ambiental simplificada, atendiendo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental.

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

El proyecto no se encuentra en el Anexo I, de proyectos de obras, instalaciones o actividades sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada, incorporados a lo determinado con carácter básico en la normativa estatal. Por lo tanto, el proyecto no precisa de evaluación ambiental simplificada, atendiendo al Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Según el Anexo II de actividades o instalaciones sometidas a autorización ambiental, se encuentran “las actividades e instalaciones del epígrafe 9.3 del Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación”. Este epígrafe comprende “instalaciones destinadas a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos que dispongan de más de: 40000 plazas si se trata de gallinas ponedoras o del número equivalente en excreta de nitrógeno para otras orientaciones productivas de aves de corral, 2000 plazas para cerdos de cebo de más de 30 kg o 750 plazas para cerdas reproductoras”.

Atendiendo a la bibliografía consultada:

Gallinas → 40000 plazas × 0,68 kg N/plaza/año = 27200 kg N/año

Pavos → 15500 plazas × 1,25 kg N/plaza/año = 19375 kg N/año

Por lo tanto, el proyecto no está sometido al régimen de autorización ambiental según el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Según el Anexo III de actividades o instalaciones sometidas a comunicación ambiental, “están sujetas a comunicación ambiental las actividades o instalaciones sometidas al trámite de evaluación de impacto ambiental que cuenten con la preceptiva declaración de impacto ambiental favorable siempre que no estén sujetas al régimen de autorización ambiental”. Así como otras entre las que se encuentran “instalaciones ganaderas menores, entendiendo por tales las instalaciones pecuarias orientadas al autoconsumo doméstico según está definido en las normas sectoriales de ganadería y aquellas otras que no superen 2 UGM, que se

obtendrán de la suma de todos los animales [...] y siempre con un máximo de 100 animales”.

Por lo tanto, el proyecto no está sometido al régimen de comunicación ambiental según el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Según el Título III, de régimen de licencia ambiental, artículo 25, de actividades o instalaciones sometidas a licencia ambiental, epígrafe 1: “Quedan sometidas al régimen de licencia ambiental las actividades o instalaciones susceptibles de ocasionar molestias considerables, de acuerdo con lo establecido reglamentariamente y en la normativa sectorial, de alterar las condiciones de salubridad, de causar daños al medio ambiente o de producir riesgos para las personas o bienes que no estén sometidas al trámite de evaluación de impacto ambiental ordinaria por no estar incluidas en los supuestos previstos en la normativa básica estatal, así como aquellas que estén sujetas, de acuerdo con lo dispuesto en la citada normativa y en esta ley, a evaluación de impacto ambiental simplificada y en el informe de impacto ambiental se haya determinado que el proyecto no debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria. Se excluyen de esta intervención las actividades o instalaciones sujetas a los regímenes de autorización ambiental y de comunicación ambiental, que se regirán por su régimen propio”.

Por lo tanto, el proyecto está sometido al régimen de licencia ambiental según el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

El objetivo de la licencia ambiental es llevar a cabo un control tanto de instalaciones como de actividades para reducir las emisiones a la atmósfera, al suelo y al agua, y para conseguir una gestión correcta de estas emisiones. De igual manera, busca el uso de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) que hayan sido validadas por la UE. Por esto, se hace necesaria la realización de un Estudio de Impacto Ambiental, con información, al menos, sobre: descripción de la actividad o instalación, con indicación de las fuentes de las emisiones y el tipo y la magnitud de las mismas; incidencia de la actividad o instalación en el medio potencialmente afectado; justificación del cumplimiento de la normativa sectorial vigente; las técnicas de prevención y reducción de emisiones; las medidas de gestión de los residuos generados; los sistemas de control de las emisiones; y otras medidas correctoras propuestas.

La solicitud de licencia ambiental, junto con la documentación que se especifica en la normativa, debe entregarse en el ayuntamiento del término municipal en que se ubique la actividad o instalación. Generalmente, esta documentación consiste en un proyecto básico con información ambientalmente relevante como la mencionada en el

párrafo anterior. Adicionalmente, la normativa municipal puede solicitar otra documentación.

3. Descripción del proyecto

Como se menciona en la introducción, el proyecto consiste en una explotación intensiva orientada al engorde de pavos para producción de carne, rondando las 15500 plazas. Para ello, se proyecta la construcción de la nave de planta rectangular, de 2430 m² (135 x 18 m), donde se alojarán los animales y donde se encontrarán la oficina, almacenes y cuartos necesarios para la gestión y el control de la actividad. Además, de forma adicional contará con estercolero, contenedor de cadáveres, silos de pienso y depósito de agua.

La parcela al completo queda delimitada por un vallado perimetral mediante enrejado de simple torsión de malla galvanizada, con una altura de 2 metros. Existe un acceso único a la finca, a través del camino, siendo paralela la entrada de vehículos y la entrada de peatones, con el objeto de controlar completamente los accesos. En el acceso de vehículos se dispone un arco de desinfección.

3.1. Ubicación del proyecto

El promotor ubica el proyecto en el término municipal de Villada. Este municipio se encuentra en la zona aproximadamente centro – oeste de la provincia de Palencia, siendo fronterizo con León y Valladolid simultáneamente. Los municipios vecinos son: Grajal de Campos y Escobar de Campos (de León, al noroeste); Santervás de Campos (de Valladolid, al suroeste); Población de Arroyo, Villacidalder, Cisneros, Villalcón y Pozo de Urama (de Palencia).

Concretamente, el proyecto se ubica la parcela 57, del polígono catastral 703, en el paraje conocido como las Villambrosas, al sureste de Villemar (pedanía de Villada). El centro aproximado de la parcela se corresponde con las coordenadas de latitud - longitud 42° 18' 24,6" N - 4° 54' 35,8" O.

La parcela está catalogada como suelo rústico, no urbanizable. Su uso ha sido únicamente agrícola, cultivándose cereales (cebada, trigo y avena), leguminosas (veza, garbanzo y alfalfa) y girasol.

El término municipal de Villada no está considerado zona vulnerable a la contaminación por nitratos, según la Directiva del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, y teniendo en cuenta el Decreto 40/2009, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

A pesar de que la parcela objeto del proyecto no esté enclavada en una zona de la Red Natura 2000, sí es próxima a la zona ZEPA (Zona de Especial Protección de las Aves) “La Nava – Campos Norte”, que afecta a la zona sur del término municipal de Villada. Además, se encuentra dentro de las conocidas como IBA (acrónimo inglés de Áreas Importantes para la Conservación de Aves), concretamente en la IBA “Tierra de Campos”. Aunque no existan exigencias específicas para estas zonas, sí es conveniente considerar los posibles efectos del proyecto sobre las poblaciones de aves y garantizar su protección.

3.2. Acciones del proyecto

Las acciones de un proyecto de estas características se distribuyen en las cuatro fases del propio proyecto, que son: planificación, construcción, explotación y desmantelamiento. Los impactos ambientales son alteraciones del medio ambiente que se pueden producir como consecuencia estas acciones de la actividad del proyecto. Para poder conocer el impacto del proyecto sobre el medio y tomar las medidas tanto protectoras como correctoras adecuadas, es indispensable identificar adecuadamente las acciones en todas las fases. La fase de planificación es desestimada por la escasa influencia de sus acciones sobre el medio.

3.2.1. Acciones en la fase de construcción

Las acciones susceptibles de ocasionar impactos en el medio durante la fase de construcción se enumeran a continuación:

- Traslado de vehículos
- Traslado de maquinaria
- Desbroce y limpieza del terreno
- Movimiento de tierras (desmontes y terraplenes)
- Nivelado del terreno
- Transporte de material
- Excavación
- Hormigonado
- Construcción de la edificación
- Ocupación del terreno
- Trabajos auxiliares: acondicionamiento de viales, instalaciones auxiliares, vallado perimetral, señalización...

3.2.2. Acciones en la fase de explotación

Las acciones susceptibles de ocasionar impactos en el medio durante la fase de explotación son las siguientes:

- Tránsito de vehículos
- Uso ocasional de maquinaria
- Presencia de la edificación
- Presencia de ganado
- Consumo de recursos: agua, materias primas, energía...
- Iluminación
- Gestión de residuos
- Mantenimiento de las instalaciones
- Manejo higiénico – sanitario

3.2.3. Acciones en la fase de desmantelamiento

Las acciones susceptibles de ocasionar impactos en el medio durante la fase de desmantelamiento se corresponden con las enumeradas a continuación:

- Tránsito de vehículos
- Traslado de maquinaria
- Demolición de las instalaciones
- Gestión de los residuos

3.3. Descripción de los residuos, vertidos y emisiones

Como consecuencia del desarrollo de la actividad ganadera, se generan una serie de residuos, vertidos y emisiones, que son potenciales contaminantes y pueden causar impactos en el medio ambiente. Un modelo de gestión sostenible es indispensable para minimizar la repercusión de estos efluentes, y para adoptar un modelo de gestión adecuado, resulta fundamental conocer una detallada descripción de esos residuos, vertidos y emisiones.

3.3.1. Residuos

Los residuos generados en la explotación se pueden dividir en los originados como consecuencia de la actividad ganadera y los originados por la actividad de los trabajadores de la explotación. Los primeros, son los clasificados como residuos ganaderos: los estiércoles, los cadáveres de los animales y los residuos zoonosanitarios. Los segundos, son una serie de residuos, producidos en pequeña cantidad y “sin peligrosidad”, que pueden ser clasificados como residuos urbanos. Además, existen otros residuos, que son los ocasionados en la fase de construcción.

- Estiércoles

El estiércol es el conjunto de las deyecciones de los animales, el material de la cama, las pérdidas de alimento de los comederos y las pérdidas de agua de los bebederos. En explotaciones avícolas recibe el

nombre de gallinaza, y es muy valorado como abono orgánico por su riqueza en macronutrientes (tanto primarios como secundarios) y micronutrientes para las plantas, y la lenta liberación de estos, asegurando el aporte durante todo el desarrollo del cultivo. Este tipo de estiércol mejora la estructura del suelo y favorece la retención de agua. No obstante, es una fuente de nitratos que requiere tomar precauciones en su almacenamiento, transporte, manejo y aplicación, para evitar las problemáticas derivadas de una gestión inadecuada.

La composición de todos los estiércoles es muy variable, según la especie, el material de la cama y la alimentación, principalmente. En el caso de yacija de viruta de madera y engorde de pavos, la composición media se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición media del estiércol de pavo con cama de viruta de madera.

Elementos principales (kg/t MF)		Micronutrientes (g/t MF)	
Materia seca	50,5 (*)	Hierro (Fe)	305
Materia orgánica	40,9 (*)	Boro (B)	8
Nitrógeno (N₂)	25,8	Zinc (Zn)	100
Fósforo (P₂O₅)	18,7	Selenio (Se)	0,12
Potasio (K₂O)	17,2	Manganeso (Mn)	122
Magnesio (MgO)	4,4	Cobre (Cu)	12
Calcio (CaO)	10,4	Plomo (Pb)	0,80
		Arsénico (As)	0,22

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: MF = materia fresca.

(*) Datos en %MF

Las deyecciones generadas por los pavos, según la bibliografía consultada, se estima en 0,08 t/plaza/año.

$$15500 \text{ plazas} \times 0,08 \text{ t/plaza/año} = 1240 \text{ t/año}$$

La cantidad de cama asociada con estas deyecciones se calcula teniendo en cuenta un espesor de 5 cm de viruta de madera y una densidad de unos 75 kg/m³, además se consideran 2,7 crianzas/año.

$$2160 \text{ m}^2/\text{crianza} \times 0,05 \text{ m} \times 75 \text{ kg/m}^3 \times 2,7 \text{ crianzas/año} \approx 21 \text{ t/año}$$

Por lo tanto, la cantidad de estiércol producida anualmente, de forma aproximada, en el proyecto objeto del estudio se estima en unas 1261 t/año (deyecciones + material de cama), en el hipotético caso de tener una mortalidad nula.

- Cadáveres de los animales

Resulta inevitable contar con cierta mortalidad en las explotaciones ganaderas, siendo las causas muy diversas. La gestión de los cadáveres debe ser cuidadosa, con el objetivo de evitar (o minimizar) la transmisión de enfermedades, la generación de olores desagradables y, evidentemente, la repercusión sobre el medio de estos residuos. La retirada debe ser inmediata y el almacenamiento tiene que realizarse en contenedores estancos y herméticos destinados a tal fin. Una empresa gestora autorizada se encarga de la retirada y gestión de los cadáveres conforme a la normativa vigente.

Se estima la mortalidad en un $5 \pm 2\%$, por lo que se considera el peor de los casos (7%), desde el punto de vista de la seguridad. Se considera un peso medio de las aves de 5 kg, algo inferior a la mitad del peso medio a final del ciclo de las aves, puesto que la mortalidad es más alta en las primeras fases que al final del engorde.

$$15500 \text{ aves/ciclo} \times 0,07 \times 2,7 \text{ ciclos/año} = 2930 \text{ aves/año}$$

$$2930 \text{ aves/año} \times 5 \text{ kg/ave} = 14650 \text{ kg/año}$$

Se considera como máxima producción de cadáveres un total de 14650 kg anuales. En este supuesto, la media diaria de cadáveres en la explotación es de 9 – 10, aunque en la práctica esta cifra será superior al comienzo del ciclo productivo e inferior al final.

- Residuos zoonosanitarios

Se consideran residuos zoonosanitarios a todos aquellos envases de productos químicos o biológicos que se emplean para el tratamiento de los animales, o bien medicamentos caducados o sin emplear. También se incluyen los instrumentos cortantes o punzantes usados para la aplicación de estos productos. Estos residuos tienen la consideración de “peligrosos” y deben separarse en la propia explotación. Por un lado, se recogen residuos biológicos infecciosos, cortantes y punzantes. Por otro lado, los residuos de envases de productos químicos. Todos ellos son depositados en contenedores específicos (de 50 litros para los envases de productos y medicamentos, y de 5 litros para los residuos biológicos, cortantes y punzantes), destinados a tal fin y retirados de forma periódica por una empresa gestora, o entregados en puntos habilitados de recogida. Esta retirada de productos debe hacerse, al menos, de forma semestral, pudiendo ser mayor su frecuencia si la producción de estos residuos es elevada.

Su cuantificación es muy complicada por las variaciones de las aplicaciones de medicamentos y uso de material. Según la bibliografía

consultada, para una explotación de estas características, se estima que se sitúa entre 60 – 80 kg anuales.

- Residuos urbanos

La propia actividad de los trabajadores y la gestión administrativa de la explotación está sujeta a la generación de residuos clasificables como urbanos. Estos residuos no precisan de tratamiento especial y su eliminación se puede realizar en contenedores convencionales. Se trata de embalajes, papel, plástico y cartón principalmente. Es muy variable y su estimación complicada, pero se puede establecer en 150 – 200 kg al año.

- Residuos de construcción

Los residuos generados en la obra de construcción de la edificación se tratan en el anejo XII, redactado a tal efecto.

3.3.2. Vertidos

En la explotación no se producen demasiados vertidos. Los únicos vertidos producidos provienen de los sanitarios del vestuario y el aseo, de la limpieza de las instalaciones y de la limpieza de vehículos y maquinaria. Se conducen los vertidos a una fosa séptica con depuradora y filtro biológico para el tratamiento previo a la liberación del agua en el terreno por un pozo filtrante. De forma anual, una empresa gestora se encarga del mantenimiento, limpieza y desinfección de la fosa.

- Aseo y vestuario

Los vertidos procedentes de los sanitarios del aseo y del vestuario se estiman en unos 200 litros diarios, por el uso de un trabajador al día, pudiendo incrementarse de forma puntual por visitas. Supone un total de 73000 litros anuales

- Limpieza de instalaciones

La limpieza de las instalaciones para su vacío sanitario se realiza en seco, mediante barrido y posterior pulverización de productos desinfectantes a alta presión, por lo que la humedad acaba siendo asimilada por el ambiente en un corto periodo de tiempo. No obstante, de forma puntual puede ser necesario el uso de agua para zonas muy concretas, generalmente en el exterior de la nave, habilitándose sumideros

a tal efecto que desembocan en la fosa séptica. La cantidad es muy variable, pero se puede estimar en 2000 litros mensuales, al alza. Ascende a 24000 litros anuales, aproximadamente.

- Limpieza de vehículos y maquinaria

La bioseguridad es esencial en las explotaciones avícolas intensivas, y la limpieza de la maquinaria que trabaje en la explotación y los vehículos que accedan a la finca es indispensable. Para ello se dispone un arco de desinfección automático que limpie cualquier vehículo o máquina de forma total. Se estiman unos vertidos de 200 litros diarios. El total anual asciende a 73000 litros.

3.3.3. Emisiones

Las emisiones que se originan en el proyecto se deben, principalmente, a la actividad vital de los propios animales y a la acumulación de residuos durante el periodo de explotación y en el estercolero. También son importantes las emisiones debidas a la calefacción de la instalación. Otras fuentes de emisiones son las máquinas, los vehículos y las pérdidas producidas en la gestión del estiércol. El polvo y los olores se deben considerar por su repercusión en el medio más próximo.

- Amoniac (NH₃)

Las fuentes de emisión de amoniac se encuentran al completo en las distintas fases de la gestión del estiércol. El nitrógeno amoniacal procede del nitrógeno urinario, puesto que en las heces es nitrógeno no amoniacal, aunque son excretados conjuntamente por la confluencia en la cloaca. El nitrógeno urinario es excretado como ácido úrico, que precisa de la existencia de determinadas bacterias mineralizadoras que produzcan la degradación a amoniac. Estas bacterias se encuentran en el estiércol, por lo que es el principal emisor de amoniac. Las emisiones se distribuyen entre el establo, el estercolero y la aplicación en campo.

Establo → 15500 plazas × 0,50 kg/plaza/año = 7750 kg/año

Almacenamiento → 15500 plazas × 0,06 kg/plaza/año = 930 kg/año

Aplicación → 15500 plazas × 0,34 kg/plaza/año = 5270 kg/año

La emisión anual de amoniac en el proyecto objeto del estudio es de, aproximadamente, unos 13950 kg.

- Óxido nitroso (N₂O)

El óxido nitroso se produce durante la gestión del estiércol como un proceso de nitrificación – desnitrificación, tanto en el almacenamiento en el estercolero como en la aplicación en campo. Las nitrosomonas transforman el nitrógeno amoniacal en nitrito, y las nitrobacter transforman los nitritos en nitratos. Por último, las bacterias desnitrificadoras convierten los nitritos en óxido nitroso y nitrógeno molecular.

Almacenamiento → 15500 plazas × 0,02 kg/plaza/año = 310 kg/año

Aplicación → 15500 plazas × 0,02 kg/plaza/año = 310 kg/año

De forma aproximada, las emisiones anuales de óxido nitroso se estiman en 620 kg.

- Dióxido de carbono (CO₂)

La generación de CO₂ es muy variable, y presenta varias fuentes de emisión. Las principales fuentes de emisión son la calefacción y la respiración de las aves. Otra fuente de CO₂ es la fermentación entérica, aunque en aves se considera casi despreciable. La estimación es muy compleja por su variación y por la falta de datos, pero se realiza una aproximación.

Calefacción de biomasa → 0,018 kg CO₂/kWh

Respiración → 0,005 kg CO₂/kg PM × 91215 kg PM/ciclo × 2,7 ciclos/año = 1231 kg CO₂/año; siendo PM = peso metabólico = peso vivo^{0,75}

La emisión de CO₂ oscilará con el nivel de actividad de las aves y con el uso de calefacción necesario.

- Metano (CH₄)

Las fuentes de metano en una explotación avícola se encuentran en la fermentación entérica del estiércol y en la gestión del estiércol. Se realiza una estimación de las emisiones de acuerdo con la bibliografía consultada.

Ferm. entérica → 15500 plazas × 0,015 kg/plaza/año = 232,5 kg/año

Gestión estiércol → 15500 plazas × 0,117 kg/plaza/año = 1813,5 kg/año

De forma aproximada, las emisiones anuales de metano se estiman en 2046 kg.

- Polvo

La generación de polvo es bastante limitada. El polvo se concentra en las operaciones de introducción y retirada de los animales, en la preparación de la yacija previa a la entrada de los pavos, y en la limpieza de la nave tras el envío a sacrificio de estos. La retirada del estiércol no suele ocasionar polvo en exceso, puesto que se trata de un material escasamente pulverulento.

- Olores

Los olores producidos en la explotación proceden de diferentes fuentes, siendo algunas de ellas: metabolismo de los animales, fermentación de las deyecciones en la yacija, fermentación del estiércol durante su almacenamiento y operaciones de limpieza.

Además de los anteriormente mencionados, se producen pequeñas cantidades de los siguientes gases: óxidos de nitrógeno (NO_x), procedentes principalmente de las combustiones de motores diésel de vehículos y maquinaria; sulfuro de hidrógeno (H_2S), producido en la descomposición anaeróbica de la yacija en sus capas inferiores; dióxido de azufre (SO_2), procedente también de las combustiones de motores diésel de vehículos y maquinaria; y monóxido de carbono (CO), producido en la combustión de biomasa y en la combustión de motores diésel de vehículos y maquinaria.

3.4. Alternativas del proyecto

En la fase de planificación del proyecto se consideran diferentes alternativas para la elección de la mejor de ellas atendiendo a una serie de criterios. Estas alternativas se extienden a la construcción, la producción y las instalaciones. En muchas ocasiones, los criterios tienen en cuenta factores ambientales ligados a los costes de utilización, a la necesidad de mantenimiento o a los recursos necesarios.

En primer lugar, tanto los cerramientos como la cubierta de la nave se realizarán con paneles tipo sándwich, que debido a su poder aislante permite aprovechar el calor generado por la calefacción, minimizando las pérdidas e incrementando la eficiencia energética del sistema, lo que conlleva una reducción de las emisiones.

Tanto los comederos como los bebederos han sido escogidos con un diseño que minimice las pérdidas de pienso y agua, reduciéndose por lo tanto la cantidad que cae en la yacija y las fermentaciones, que son una gran fuente de emisiones.

El material a emplear en la yacija será viruta de madera, siendo un material friable y muy adecuado, que aguanta en buenas condiciones y aireado durante todo el

ciclo de producción. Una cama en buen estado conlleva una reducción de las emisiones de gases tóxicos.

El sistema de calefacción consiste en suelo radiante, calentándose el agua mediante una caldera de biomasa. Este tipo de combustible evita las emisiones de gases como el dióxido de azufre (SO₂) o los óxidos de nitrógeno (NO_x), altamente contaminantes. Además, el suelo radiante mantiene la cama con menor humedad, en todo su espesor, reduciendo las fermentaciones.

La iluminación consiste en luces LED, de bajo consumo energético, reduciendo las necesidades.

4. Inventario ambiental

La identificación de los impactos del proyecto y las decisiones sobre las medidas correctoras necesitan una descripción precisa del medio encuadrado en el área que puede verse potencialmente afectada. Por esto, se hace necesaria la realización de un inventario ambiental preciso.

Los componentes ambientales de interés son: el medio socioeconómico, el clima, la geología, la hidrografía, la flora, la fauna, el paisaje y el patrimonio artístico y cultural. Los tres primeros (medio socioeconómico, clima y geología), se tratan en los anejos II y VI, no siendo precisa su repetición en este.

4.1. Hidrografía

El término municipal de Villada se enmarca en la cuenca hidrográfica del Duero. Dentro de esta, se encuentra en la subcuenca del río Valderaduey, y siendo aún más específicos, en la del río Sequillo (afluente del Valderaduey). De norte a sur, el término municipal es atravesado por el conjunto formado por los ríos Sequillo y Templarios. Este último es afluente, por la margen izquierda, del río Sequillo. El resto de cursos de agua son arroyos estacionales de escasa entidad que se incorporan perpendicularmente tanto al río Sequillo como al río Templarios.

El caudal de toda la red del municipio es irregular. En la época estival tienen lugar los estiajes y en otoño e invierno las crecidas por las precipitaciones, no teniendo prácticamente repercusión alguna los deshielos primaverales. La red de drenaje es deficiente y con carácter endorreico en muchas ocasiones. Suelen ser cursos de escasa longitud y acarcavados en ocasiones.

Entre Villada y Villelga, en el paraje de "El Moral", se encuentra una pequeña balsa artificial donde se acumulan los excedentes de los arroyos, denominada "El Pantano". Su uso es principalmente recreativo.

En el subsuelo, se encuentran acuíferos a profundidades variables, pudiendo quedar la capa freática de algunos de ellos ocasionalmente por encima del suelo, creando encharcamientos que suelen ser temporales.

4.2. Flora

El término municipal de Villada, como la inmensa mayoría de la comarca de Tierra de Campos, presenta prácticamente toda su superficie cubierta por cultivos. La vegetación se encuentra casi de forma exclusiva en las zonas más frescas (entorno a los arroyos y ríos), agrupándose en pequeños sotos o bien de forma lineal a lo largo de los cauces. En ocasiones, aunque rara vez, se pueden encontrar zonas de pastizal o matorral, generalmente ligadas a terreno inculto, como el que se encuentra en los alrededores de las cárcavas del municipio. También se pueden observar árboles y arbustos aislados, generalmente en las linderas, de forma muy puntual.

4.2.1. Cultivos

Los principales cultivos del municipio corresponden con los siguientes grupos: cereales (54%), leguminosas grano (5%), cultivos industriales (18%) y cultivos forrajeros (22%). Aún se conservan también pequeñas superficies de viñedo y otros frutales para autoconsumo. En la Tabla 2 se desglosan los diferentes cultivos de cada grupo, para el término municipal de Villada.

Tabla 2. Cultivos e importancia relativa en el término municipal de Villada.

Nombre común	Nombre científico	% Superficie cultivable
Trigo blando	<i>Triticum aestivum</i>	18,25
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	34,88
Avena	<i>Avena sativa</i>	1,28
Centeno	<i>Secale cereale</i>	0,02
Guisante seco	<i>Pisum sativum</i>	0,13
Veza	<i>Vicia sativa</i>	5,26
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	18,38
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	18,71
Esparceta	<i>Onobrychis viciifolia</i>	0,40
Veza para forraje	<i>Vicia sativa</i>	2,65
Manzano	<i>Malus domestica</i>	0,02
Viñedo de uva vino	<i>Vitis vinifera</i>	0,04

Fuente de datos: Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla y León.

4.2.2. Herbáceas ruderales y arvenses

La vegetación espontánea se extiende principalmente por márgenes de caminos, linderos, eriales y barbechos, apareciendo frecuentemente como “malas hierbas” en los cultivos. En la Tabla 3 se enumeran algunas de las especies ruderales y arvenses más frecuentes en el término municipal de Villada.

Tabla 3. Especies ruderales y arvenses de Villada (Palencia).

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Cola de zorra	<i>Alopecurus agrestis</i>	Hiedra terrestre	<i>Glechoma hederacea</i>
Amaranto	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Cebadilla de ratón	<i>Hordeum murinum</i>
Ameo	<i>Ammi majus</i>	Zadorija	<i>Hypocoum procubens</i>
Magarza	<i>Anacyclus clavatus</i>	Hierba de Santiago	<i>Jacobeia vulgaris</i>
Manzanilla silvestre	<i>Anthemis arvensis</i>	Vallico	<i>Lolium rigidum</i>
Avena loca	<i>Avena fatua</i>	Cizaña	<i>Lolium temulentum</i>
Bromo	<i>Bromus diandrus</i>	Malva	<i>Malva neglecta</i>
Zurrón de pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Cardo borriquero	<i>Onopordum nervosum</i>
Abrepuños	<i>Centaurea ornata</i>	Amapola	<i>Papaver rhoeas</i>
Ceñilgo	<i>Chenopodium álbum</i>	Lengua de gato	<i>Pectis echioides</i>
Achicoria dulce	<i>Chondrilla juncea</i>	Siete venas	<i>Plantago lanceolata</i>
Cardo cundidor	<i>Cirsium arvense</i>	Llantén mayor	<i>Plantago major</i>
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	Espiguilla	<i>Poa annua</i>
Cola de perro	<i>Cynosurus cristatus</i>	Gramma cebollera	<i>Poa bulbosa</i>
Dactilo	<i>Dactylis glomerata</i>	Ciennudos	<i>Polygonum aviculare</i>
Zanahoria salvaje	<i>Daucus carota</i>	Acedera	<i>Rumex acetosa</i>
Jaramago	<i>Diploaxis muralis</i>	Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>
Cola de caballo	<i>Equisetum arvense</i>	Cardillo	<i>Scolymus hispanicus</i>
Cardo corredor	<i>Eryngium campestre</i>	Hierba cana	<i>Senecio vulgaris</i>
Lecheruela	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Almorejo	<i>Setaria viridis</i>
Hinojo común	<i>Foeniculum vulgare</i>	Cardo mariano	<i>Silybum marianum</i>
Zapatitos	<i>Fumaria officinalis</i>	Mostaza	<i>Sinapis arvensis</i>
Amor de hortelano	<i>Galium aparine</i>	Cerraja	<i>Sonchus arvensis</i>
Geranio de camino	<i>Geranium rotundifolium</i>	Veronica	<i>Veronica hederifolia</i>

Fuente: elaboración propia.

4.2.3. Arbustos

Las especies arbustivas son más bien escasas en el término municipal, encontrándose principalmente en zonas de matorral próximas a las cárcavas o en la delimitada y escasa zona de monte. También hay arbustos aislados en márgenes de

caminos y algunos eriales. En la Tabla 4 se enumeran las especies arbustivas existentes en Villada.

Tabla 4. Especies arbustivas de Villada (Palencia).

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Brecina	<i>Calluna vulgaris</i>	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Jara pringosa	<i>Cistus laurifolius</i>	Zarzamora	<i>Rubus ulmifolius</i>
Escambrón	<i>Genista pumila</i>	Salvia	<i>Salvia lavandulifolia</i>
Gitanilla	<i>Fumana ericoides</i>	Retama	<i>Spartium junceum</i>
Madreselva	<i>Lonicera caprifolium</i>	Tomillo	<i>Thymus zygis</i>
Endrino	<i>Prunus spinosa</i>	Tojo	<i>Ulex europaeus</i>
Tapaculos	<i>Rosa canina</i>	Morrionera	<i>Viburnum lantana</i>

Fuente: elaboración propia.

4.2.4. Árboles

Las especies arbóreas son muy escasas, y como ya se ha mencionado, se concentran casi de forma exclusiva en torno a cauces de agua formando sotos arbolados y conformando la ribera del río Sequillo. Como excepción, existe una pequeña concentración arbórea en el escueto monte del término municipal. De forma aislada se encuentran algunos árboles en linderos. En la Tabla 5 se enumeran alguna de las especies encontradas en Villada.

Tabla 5. Especies arbóreas de Villada (Palencia).

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Aliso	<i>Alnus glutinosa</i>	Álamo blanco	<i>Populus alba</i>
Castaño	<i>Castanea sativa</i>	Chopo	<i>Populus nigra</i>
Avellano	<i>Corylus avellana</i>	Álamo temblón	<i>Populus tremula</i>
Majuelo	<i>Crataegus monogyna</i>	Quejigo	<i>Quercus faginea</i>
Manzano silvestre	<i>Malus sylvestris</i>	Salguero	<i>Salix alba</i>
Peral silvestre	<i>Pyrus pyraeaster</i>	Negrillo	<i>Ulmus minor</i>

Fuente: elaboración propia.

4.3. Fauna

El conjunto de la fauna del término municipal está constituido principalmente por especies de tamaño pequeños. El grupo más numeroso es el correspondiente con los invertebrados. En cuanto a los vertebrados: los peces son inexistentes debido a la irregularidad de todos los cauces de agua del término municipal, los anfibios y los reptiles se ven escasamente representados, las aves son muy abundantes y de gran importancia por la proximidad de la zona ZEPA “La Nava – Campos Norte”, y los mamíferos, generalmente de pequeño tamaño, son numerosos y de gran trascendencia por su influencia sobre los cultivos.

4.3.1. Anfibios y reptiles

Tanto anfibios como reptiles conforman un grupo muy reducido, habiendo muy pocas especies (y pocos individuos). En el caso de los anfibios, su distribución se limita a zonas húmedas y sombrías permanentemente, con vegetación abundante, principalmente en las riberas de los ríos y arroyos. Los reptiles se distribuyen por eriales y linderos, en zonas de cárcavas y perdidos, y también en zonas con humedad. En la Tabla 6 se enumeran las especies de anfibios y reptiles avistadas en el término municipal.

Tabla 6. Especies de anfibios y reptiles de Villada (Palencia).

Anfibios			
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	Gallipato	<i>Pleurodeles waltl</i>
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>	Rana común	<i>Rana perezi</i>
Sapillo pintojo ibérico	<i>Discoglossus galganoi</i>	Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>
Reptiles			
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Aves

Las aves que se pueden avistar en Villada son muy numerosas debido a la proximidad, como se comenta al comenzar el apartado, de la zona ZEPA “La Nava – Campos Norte”, que forma parte de la Red Natura 2000. Es sencillo conseguir visualizar aves migratorias y algunas particularmente amenazadas, que han encontrado en esta área un hábitat muy adecuado para su reproducción. En la Tabla 7 se indica un listado de las principales especies de aves que pueden ser vistas en el término municipal de Villada.

Tabla 7. Especies de aves de Villada (Palencia).

Aves			
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Grajilla	<i>Corvus monedula</i>
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	Cuco	<i>Cuculus canorus</i>
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	Avión común	<i>Delichon urbica</i>
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>	Elanio común	<i>Elanus caeruleus</i>
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	Escribano soteño	<i>Emberiza cirulus</i>
Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>	Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>
Búho chico	<i>Asio otus</i>	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>
Alcaraván común	<i>Burhinus oediconemus</i>	Focha común	<i>Fulica atra</i>
Ratonero común	<i>Buteo buteo</i>	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>
Terrera común	<i>Callandrela brachydactyla</i>	Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>
Chotacabras europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Águila calzada	<i>Heriaaetus pennatus</i>
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Verdero común	<i>Carduelis chloris</i>	Torcecuello euroasiático	<i>Jynx torquilla</i>
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	Alcaudón real	<i>Lanius excubitor</i>
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	Alondra totovía	<i>Lululla arborea</i>
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	Triguero	<i>Miliaria calandra</i>
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	Milano real	<i>Milvus milvus</i>
Cuervo común	<i>Corvus corax</i>	Roquero rojo	<i>Monticola saxatilis</i>
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>
Graja	<i>Corvus frugilegus</i>	Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7 (cont.). Especies de aves de Villada (Palencia).

Aves			
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	Tarabilla común	<i>Saxicola torquatus</i>
Avutarda	<i>Otis tarda</i>	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>
Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>
Carbonero común	<i>Parus major</i>	Cárabo común	<i>Strix aluco</i>
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>
Collirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>
Urraca	<i>Pica pica</i>	Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Pito real	<i>Picus viridis</i>	Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>
Rascón común	<i>Rallus aquaticus</i>	Lechuza común	<i>Tyto alba</i>
Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	Abubilla	<i>Upupa epops</i>
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>

Fuente: elaboración propia.

4.3.3. Mamíferos

Los mamíferos son, principalmente, de pequeño tamaño, distribuyéndose por aquellas zonas en las que encuentran resguardo y protección, como los márgenes de caminos, perdidos o sotos arbolados.

En la Tabla 8 se enumeran las principales especies de mamíferos del término municipal de Villada.

Tabla 8. Especies de mamíferos de Villada (Palencia).

Mamíferos			
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón común	<i>Mus musculus</i>
Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>	Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>
Lobo	<i>Canis lupus</i>	Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	Musgaño de Cabrera	<i>Neomys anomalus</i>
Musaraña común	<i>Crocidura russula</i>	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	Murciélago orejudo gris	<i>Plecotus austriacus</i>
Nutria	<i>Lutra lutra</i>	Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>
Tejón	<i>Meles meles</i>	Rata negra	<i>Rattus rattus</i>
Topillo campesino	<i>Microtus arvalis</i>	Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topo ibérico	<i>Talpa occidentalis</i>
Topillo lusitano	<i>Microtus lusitanicus</i>	Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>

Fuente: elaboración propia.

4.4. Paisaje

El paisaje de Villada resulta, a grandes rasgos, muy homogéneo. Se trata de una extensa llanura con zonas ligeramente alomadas. Se puede decir que se trata de una típica campiña castellana. Pero siendo más específicos, se pueden distinguir algunas unidades paisajísticas diferentes, como son: el monte, la zona de vega, la ribera del río, los núcleos poblacionales, las cárcavas y la superficie de cultivo.

4.4.1. Núcleos poblacionales

El núcleo poblacional más importante del término municipal es Villada, con algo más de 900 habitantes. Además, se encuentran también las localidades de Pozuelos del Rey, Villelga y Villemar.

Todos los núcleos se encuentran conformados por casas unifamiliares, principalmente, con algunos pequeños bloques de pisos únicamente en Villada. El material de construcción más típico en la zona es el adobe, pero la mayoría de las casas antiguas se encuentran reformadas, y las de nueva construcción optan por el ladrillo, invisibilizando este material. El adobe está mucho más patente en Villemar, Villelga y Pozuelos del Rey, pero su estado de conservación es malo, estando la mayor parte de viviendas deshabitadas. Muchas acaban cayendo a merced de las inclemencias meteorológicas como consecuencia de la facilidad de deterioro de los barros empleados, muy afectados por las precipitaciones.

En los núcleos más pequeños, las viviendas cuentan con cuadras y corrales donde, sobretodo antiguamente, se mantenía el ganado, se guardaba la maquinaria y se trabajaban huertas destinadas al autoconsumo.

4.4.2. Vega

La zona de vega se caracteriza por su notablemente mayor fertilidad en sus suelos, tanto por humedad, como por contenido en materia orgánica y su mayor homogeneidad en cuanto al relieve. Estos factores se hacen notar tanto en la vegetación que se encuentra por la zona como por la frecuente presencia de fauna debido a la existencia de recursos y cobijo. Suelen ser extensiones de materiales más jóvenes, limosos, y fruto de la sedimentación geológicamente reciente. Está surcada por el río Templarios y el río Sequillo.

4.4.3. Ribera

Debido a la existencia de ríos (aunque de pequeña entidad) en el municipio, aparece un paisaje de ribera. El curso de los ríos del término municipal es irregular. La presencia de meandros pronunciados es inexistente trazando, tanto el río Sequillo como el río Templarios, líneas rectas. La profundidad es muy reducida, llegando en zonas muy excepcionales a dos metros desde el fondo hasta el nivel de máximo caudal. Aunque río abajo el Sequillo llega a soportar grandes caudales y alcanzar grandes profundidades. Salvo fuertes estiajes, se trata de una zona de abundante vegetación y humedad, con abundancia de pequeños animales. De forma espontánea aparecen pequeñas agrupaciones arbóreas o sotos, frecuentemente encharcadas incluso en la época estival.

4.4.4. Pantano

La zona del pantano consiste en una zona artificial de recreo, con niveles variables de agua según la época y la pluviometría, donde se llevan a cabo diferentes actividades. Cuenta incluso con embarcadero, teniendo la intencionalidad de promover las actividades acuáticas. Diferentes árboles y matorrales completan el paisaje con zonas de sombra y resguardo para la fauna.

4.4.5. Monte

En la zona central del término municipal aparece una pequeña zona de monte bajo de matorral y herbáceas, de suelos singularmente más pedregosos y áridos. Está constituido por pequeñas elevaciones del terreno. Algunas parcelas de los alrededores han sido abandonadas y se incorporan parcialmente a este monte. Es denso y sirve de cobijo para algunos animales.

4.4.6. Cárcavas

La formación de cárcavas es relativamente frecuente en Villada. Se trata de una zona de materiales arcillosos que, como consecuencia de una fuerte erosión por la escorrentía, ha marcado profundos barrancos o cárcavas que en algún lugar superan los 4 metros de pared prácticamente vertical. Es zona de acumulación de fauna de pequeño tamaño y plantas ruderales.

4.4.7. Zonas de cultivo

La superficie de cultivo engloba la gran mayoría de la extensión, y se trata de un paisaje muy homogéneo y llano con tenues lomas. Es especialmente cerealista. Se ve surcada por gran número de linderas y pequeños arroyos que fracturan la aparente continuidad del paisaje. Las parcelas, en cuanto a superficie y forma, son bastante irregulares.

4.5. Patrimonio artístico y cultural

El patrimonio artístico y cultural de Villada es más bien reducido, pero no por ello se debe desestimar. Se encuentra en los diferentes núcleos de población, y se corresponde, exclusivamente, con lugares de culto (iglesias y ermitas). A continuación, se enumeran estos exponentes de patrimonio artístico y cultural del municipio:

- Iglesia de Santa María de la Era (s. XVI), de Villada.
- Iglesia de San Fructuoso (s. IX – X, reconstruida en s. XVII), de Villada.
- Iglesia de Nuestra Señora de las Eras, de Villelga.
- Iglesia de San Julián Mártir, de Villemar.
- Iglesia de Santiago, de Pozuelos del Rey.
- Ermita del Cristo de la Era, de Villada.
- Ermita de la Virgen del Río, de Villada.

Además, según los trabajos de prospección arqueológica realizados recientemente en el municipio, no existen materiales ni evidencias estructurales que indiquen la existencia de algún yacimiento arqueológico en el término municipal. No obstante, de producirse un hallazgo durante la fase de construcción se debe proceder a la paralización de las obras y la comunicación inmediata a las administraciones competentes.

5. Identificación y caracterización de impactos

Las diferentes acciones del proyecto pueden tener un efecto sobre el medio. Conociendo tanto las características del proyecto, como las características del medio, se identifican y se caracterizan los impactos ocasionados.

5.1. Matriz de identificación de impactos

Se consideran 24 factores ambientales distintos. Se dividen en el subsistema físico y natural, y el subsistema socioeconómico. En el subsistema físico y natural, se diferencian tres medios: medio abiótico (aire, agua y suelo), medio biótico (flora y fauna) y medio perceptual (paisaje). En el subsistema socioeconómico se consideran: infraestructuras, población y economía. La repartición de los diferentes factores en los distintos medios de los subsistemas es la siguiente:

- Aire: calidad (emisión de GEI y otros contaminantes), nivel de polvo, nivel de ruido y nivel de olores.
- Agua: disponibilidad y calidad (vertidos, percolaciones, nitratos...).
- Suelo: fertilidad, estructura, composición química y estabilidad (procesos de erosión, escorrentía o corrimientos).
- Flora: densidad y diversidad.
- Fauna: hábitat, densidad y diversidad.
- Paisaje: calidad y visibilidad.
- Infraestructuras: transporte (cantidad de vehículos y fluidez del tráfico), comunicaciones (carreteras y caminos) y residuos (gestión y eliminación).
- Población: calidad de vida (alteraciones por ruido, olor, tráfico...).
- Economía: empleo (contratación de mano de obra directa o indirectamente), producción ganadera y actividad económica (contratación de empresas de la zona, uso de recursos de la zona...).

En las Tablas 9, 10 y 11 se identifican los impactos que tienen lugar en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, respectivamente.

Tabla 9. Matriz de identificación de impactos en la fase de construcción.

		Acciones en la fase de construcción													
		Trasiego de vehículos	Traslado de maquinaria	Desbroce y limpieza	Movimiento de tierras	Nivelado del terreno	Transporte del material	Excavación	Hormigonado	Construcción	Ocupación del terreno	Trabajos auxiliares			
Factores ambientales	Subsistema físico y natural	Medio abiótico	Aire	Calidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
				Nivel de polvo	X	X	X	X	X	X	X				
			Nivel de ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Nivel de olores												
		Agua	Disponibilidad												
			Calidad												
		Suelo	Fertilidad	X		X	X	X		X			X		
			Estructura	X		X	X	X		X			X		
			Comp. química												
			Estabilidad	X		X	X	X		X		X	X		
		Flora	Densidad	X		X	X			X	X	X	X		
			Diversidad	X		X	X			X	X	X	X		
	Fauna	Hábitat	X		X	X			X			X			
		Densidad	X		X	X			X			X			
		Diversidad	X		X	X			X			X			
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad			X	X	X		X		X	X		
			Visibilidad									X	X		
	Subsistema socioeconómico	Infraest.	Transporte	X	X				X				X		
			Comunicaciones	X	X				X				X		
			Residuos									X	X		
Población		Calidad de vida	X												
Economía		Empleo													
		Prod. ganadera													
		Actividad económica													

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Matriz de identificación de impactos en la fase de explotación.

		Acciones en la fase de explotación											
		Trasiego de vehículos	Uso de maquinaria	Presencia de edificación	Presencia de ganado	Consumo de recursos	Iluminación	Gestión de residuos	Mantenimiento	M. higiénico – sanitario			
Factores ambientales	Subsistema físico y natural	Medio abiótico	Aire	Calidad	X	X		X	X		X		X
				Nivel de polvo	X			X			X		X
				Nivel de ruido	X	X		X	X		X	X	X
				Nivel de olores				X			X		X
		Agua	Disponibilidad				X	X				X	
			Calidad				X	X		X		X	
		Suelo	Fertilidad				X			X			
			Estructura							X			
			Comp. química							X			
			Estabilidad										
	Flora	Densidad				X			X				
		Diversidad											
	Fauna	Hábitat			X	X		X					
		Densidad			X	X		X					
		Diversidad											
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad			X			X				
			Visibilidad			X							
	Subsistema socioeconómico	Infraest.	Transporte	X									
			Comunicaciones	X									
			Residuos				X	X		X	X	X	
Población		Calidad de vida	X			X			X		X		
Economía		Empleo		X	X	X	X		X	X	X		
		Prod. ganadera			X	X	X		X				
		Actividad económica		X	X	X	X		X	X	X		

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Matriz de identificación de impactos en la fase de desmantelamiento.

				Acciones en la fase de desmantelamiento				
				Trasiego de vehículos	Traslado de maquinaria	Demolición	Gestión de residuos	
Factores ambientales	Subsistema físico y natural	Medio abiótico	Aire	Calidad	X	X	X	X
				Nivel de polvo	X		X	X
				Nivel de ruido	X	X	X	X
				Nivel de olores				
		Agua	Disponibilidad					
			Calidad					
		Suelo	Fertilidad			X		
			Estructura		X	X		
			Comp. química					
			Estabilidad			X		
		Medio biótico	Flora	Densidad				
				Diversidad				
		Fauna	Hábitat					
			Densidad					
	Diversidad							
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad			X		
			Visibilidad			X		
	Subsistema socioeconómico	Infraest.	Transporte	X				
			Comunicaciones	X				
			Residuos				X	
		Población	Calidad de vida	X		X	X	
		Economía	Empleo			X		
			Prod. ganadera			X		
			Actividad económica			X		

Fuente: elaboración propia.

5.2. Caracterización de impactos

Identificados los impactos más significativos de cada fase del proyecto se deben caracterizar atendiendo a una serie de atributos recomendados por el Reglamento de Estudio de Impacto Ambiental (EIA). De este modo, se valoran de forma cuantitativa los impactos, asignando valores a los diferentes caracteres de estos atributos. En la Tabla 12 se especifican los atributos y los valores de cada carácter.

Tabla 12. Atributos, caracteres y valores asignados.

Atributo	Carácter del atributo	Valor
Signo	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
	Indeterminado	
Inmediatez (IN)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (SI)	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento (MO)	Corto plazo	3
	Medio plazo	2
	Largo plazo	1
Persistencia (PE)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (RV)	Reversible	1
	Irreversible	3
Recuperabilidad (RC)	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (CO)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (PR)	Periódico	3
	Irregular	1

Fuente: Gómez Orea, D. y Gómez Villarino, M. T.; (2013). "Evaluación de impacto ambiental", Madrid, España: Ediciones Mundi – Prensa.

Para cada factor ambiental, en cada fase del proyecto, se calcula un valor total de la incidencia del impacto y se establece un índice de incidencia estandarizado (entre 0 y 1), siendo un indicativo de la “severidad” del impacto ocasionado. Según el índice de incidencia, el impacto se clasifica como compatible (no precisa de medidas protectoras y/o correctoras), moderado (no precisa de medidas protectoras y/o correctoras intensivas), severo (precisa de medidas protectoras y/o correctoras) o crítico (consecuencias irreparables, aunque se apliquen medidas protectoras y/o correctoras).

A continuación, se indica la fórmula aplicada para el cálculo del valor total de la incidencia del impacto.

$$I = IN + 3AC + 3SI + MO + 3PE + 3RV + 3RC + C + PR$$

I = incidencia total del proyecto sobre un factor ambiental

El cálculo del índice de incidencia se realiza con la siguiente expresión, y la clasificación se especifica en la Tabla 13.

$$\text{Índice de incidencia} = (I - I_{\text{mín}})/(I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}}) = (I - 18)/(54 - 18)$$

I = incidencia total del proyecto sobre un factor ambiental

$I_{\text{mín}}$ = incidencia mínima del proyecto

$I_{\text{máx}}$ = incidencia máxima del proyecto

Tabla 13. Clasificación por índice de incidencia.

Índice de incidencia	Clasificación
$X \leq 0,25$	Compatible (C)
$0,25 < X \leq 0,50$	Moderado (M)
$0,50 < X \leq 0,75$	Severo (S)
$0,75 < X$	Crítico (CR)

Fuente: elaboración propia.

En las Tablas 14, 15 y 16 se establecen las caracterizaciones de impactos sobre los distintos factores ambientales considerados para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, respectivamente.

Tabla 14. Caracterización de los impactos en la fase de construcción.

		Signo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Incidencia	Índice incidencia	Nivel de incidencia
Aire	Calidad	-	3	3	2	3	1	1	3	1	1	38	0,51	S
	Nivel de polvo	-	3	3	2	3	1	1	1	1	3	34	0,41	M
	Nivel de ruido	-	3	3	1	3	1	1	1	1	3	31	0,33	M
	Nivel de olores													
Agua	Disponibilidad													
	Calidad													
Suelo	Fertilidad	-	1	1	2	3	1	1	2	1	1	27	0,23	C
	Estructura	-	3	1	1	3	3	3	3	3	1	43	0,64	S
	Comp. química													
	Estabilidad	-	3	1	1	3	3	3	3	3	1	43	0,64	S
Flora	Densidad	-	3	1	3	3	3	3	1	1	1	41	0,59	S
	Diversidad	-	1	1	3	3	1	1	3	3	1	35	0,44	M
Fauna	Hábitat	-	3	1	2	3	3	3	3	3	1	49	0,74	S
	Densidad	-	1	1	3	3	3	3	3	3	1	47	0,74	S
	Diversidad	-	1	1	3	3	1	1	3	3	1	35	0,44	M
Paisaje	Calidad	-	3	1	2	3	3	3	2	3	1	43	0,64	S
	Visibilidad	-	3	1	1	3	3	3	2	3	1	40	0,56	S
Infraestructuras	Transporte	-	1	3	2	3	1	1	1	1	1	30	0,31	M
	Comunicaciones	-	1	3	1	3	1	1	1	1	1	27	0,23	C
	Residuos	-	3	3	3	3	1	1	1	1	1	35	0,44	M
Población	Calidad de vida	-	1	3	2	3	3	1	2	1	1	39	0,54	S
Economía	Empleo													
	Prod. ganadera													
	Act. económica													

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. Caracterización de los impactos en la fase de explotación.

		Signo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Incidencia	Índice incidencia	Nivel de incidencia
Aire	Calidad	-	3	3	2	1	3	3	2	3	1	47	0,74	S
	Nivel de polvo	-	3	3	2	1	1	1	1	1	3	32	0,36	M
	Nivel de ruido	-	3	3	1	1	3	1	1	3	1	35	0,44	M
	Nivel de olores	-	3	1	2	1	3	1	1	3	3	34	0,41	M
Agua	Disponibilidad	-	3	3	1	1	3	1	2	3	3	40	0,56	S
	Calidad	-	1	3	2	1	3	3	2	1	1	43	0,64	S
Suelo	Fertilidad	+	3	3	2	1	1	1	2	1	1	33	0,38	+
	Estructura	+	1	3	2	1	1	1	2	1	1	31	0,33	+
	Comp. química	+	3	3	2	1	1	1	1	1	1	30	0,31	+
	Estabilidad													
Flora	Densidad	+	1	3	2	1	1	1	1	1	1	28	0,26	+
	Diversidad													
Fauna	Hábitat	-	3	1	1	1	3	1	2	3	1	32	0,36	M
	Densidad	-	1	3	2	1	1	1	2	1	1	31	0,33	M
	Diversidad													
Paisaje	Calidad	-	3	1	1	1	3	3	3	3	1	41	0,59	S
	Visibilidad	-	3	1	1	1	3	3	2	3	1	38	0,51	S
Infraestructuras	Transporte	-	3	3	2	1	3	1	1	1	1	36	0,46	M
	Comunicaciones	-	1	3	1	1	3	1	1	1	1	31	0,33	M
	Residuos	-	3	3	2	1	3	1	2	3	1	41	0,59	S
Población	Calidad de vida	-	1	1	2	1	3	1	2	3	1	33	0,38	M
Economía	Empleo	+	3	3	2	1	3	1	2	3	1	41	0,59	+
	Prod. ganadera	+	3	3	2	1	3	1	2	3	3	43	0,64	+
	Act. económica	+	3	3	2	1	3	1	2	3	1	41	0,59	+

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Caracterización de los impactos en la fase de desmantelamiento.

		Signo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Incidencia	Índice incidencia	Nivel de incidencia
Aire	Calidad	-	3	3	2	3	1	1	3	1	1	38	0,51	S
	Nivel de polvo	-	3	3	2	3	1	1	1	1	3	34	0,41	M
	Nivel de ruido	-	3	3	1	3	1	1	1	1	3	31	0,33	M
	Nivel de olores													
Agua	Disponibilidad													
	Calidad													
Suelo	Fertilidad	+	1	1	2	3	1	1	2	1	1	27	0,23	+
	Estructura	-	3	1	1	3	3	3	3	3	1	43	0,64	S
	Comp. química													
	Estabilidad	-	3	1	1	3	3	3	3	3	1	43	0,64	S
Flora	Densidad													
	Diversidad													
Fauna	Hábitat													
	Densidad													
	Diversidad													
Paisaje	Calidad	+	1	1	2	1	3	1	1	3	1	30	0,31	+
	Visibilidad	+	3	1	1	1	3	1	1	3	1	29	0,28	+
Infraestructuras	Transporte	-	1	3	2	3	1	1	1	1	1	30	0,31	M
	Comunicaciones	-	1	3	1	3	1	1	1	1	1	27	0,23	C
	Residuos	-	3	3	3	3	1	1	1	1	1	35	0,44	M
Población	Calidad de vida	+	1	3	2	3	3	1	2	1	1	39	0,54	+
Economía	Empleo													
	Prod. ganadera													
	Act. económica													

Fuente: elaboración propia.

6. Medidas protectoras y correctoras

Las medidas protectoras y correctoras tienen como objetivo la prevención y la corrección de los potenciales impactos que pueden tener lugar como consecuencia del desarrollo del proyecto.

En el caso de las medidas protectoras o preventivas tratan de evitar el impacto antes de que tenga lugar, mediante el uso de la MTDs (Mejores Técnicas Disponibles) en determinados aspectos del proyecto y en cualquiera de sus fases.

Las medidas correctoras, en cambio, pretenden compensar o corregir el impacto que se haya podido ocasionar por el proyecto en cualquiera de sus fases. También es recomendable el uso de las MTDs.

6.1. Medidas protectoras y correctoras en fase de construcción

La fase de construcción es la fase del proyecto que ocasiona los impactos más importantes. A pesar de su corto periodo de tiempo, en relación a la vida útil del proyecto, las transformaciones son muy grandes, y se deben tomar todas las medidas que sean necesarias para evitar impactos innecesarios y reducir aquellos inevitables. Se explican a continuación una serie de intervenciones para la fase de construcción.

- Acceso a la obra.

El acceso a la zona de obra se realiza siempre por los caminos existentes y sobre las rodadas ya marcadas, con el objetivo de evitar daños a la vegetación como una excesiva compactación de los suelos. Si fuera necesario por su mal estado de conservación, se acondicionarían los caminos de acceso a la parcela. Se evitarán aquellos caminos próximos a núcleos de población, para reducir las molestias ocasionadas por el polvo o el ruido, entre otros.

- Señalización y replanteo.

Se replantea la parcela y las superficies de ocupación de la obra. Se tienen que señalar con bandas y jalones las zonas a las que se restringen las zonas de paso, el movimiento de maquinaria y la colocación de los materiales de obra. De este modo, se limita la compactación del suelo o la afección a la vegetación circundante y a cauces de agua cercanos.

- Infraestructuras auxiliares.

Tanto los parques de maquinaria, como las zonas de acopio de materiales o cualquier otra infraestructura auxiliar, se alejan de zonas de vegetación y de cauces de agua, y deben ser próximos al área próximamente construida. Se señalizan adecuadamente. Además, se tiene que proteger el suelo con una capa impermeable en la solera, para evitar el vertido al terreno de sustancias tóxicas (combustible, aceite...).

Se deben evitar tareas de mantenimiento de maquinaria, mediante un control exhaustivo de su estado y realizando las inspecciones pertinentes. De este modo, se asegura también que las emisiones de gases contaminantes se mantengan en los límites establecidos. Si el mantenimiento fuera necesario, se tienen que gestionar adecuadamente los residuos generados, utilizando envases o contenedores de materiales compatibles y almacenándose en un vertedero controlado hasta su recogida. En este mismo vertedero se almacena cualquier posible vertido tóxico o peligroso originado en la construcción, hasta que una empresa gestora se encargue de su retirada.

- Riego de suelos.

Cuando las operaciones realizadas sean causantes de un exceso de polvo, por el ambiente seco o por el movimiento de tierras, se procederá a llevar a cabo un riego de suelos.

- Desbroce y movimientos de tierras.

La retirada de la capa vegetal y orgánica del suelo se limita a la zona señalizada por la banda y los jalones, evitando dañar de forma innecesaria a la vegetación natural de zonas colindantes o la estructura del suelo. Esta tierra vegetal se acopiará en un lugar diferente al resto de la tierra retirada que pueda ser útil para la construcción.

Se equilibran desmontes y terraplenes para poder emplear la tierra del propio proyecto, minimizando los transportes de tierra a la parcela. Los movimientos de tierras, en general, deben ser solo los necesarios para evitar daños innecesarios al suelo, como el inicio de procesos erosivos.

- Ejecución de obra.

Para minimizar el impacto sobre la fauna, y singularmente sobre las aves, que tan importantes son en la zona, se deben evitar los periodos que afecten a la época de cría, que generalmente se extienden entre abril y junio. Por lo tanto, se realiza la obra en los meses de verano o el comienzo del otoño, siendo un periodo favorable para la construcción. Además, los trabajos se limitarán a las horas de luz, evitando el impacto causado por focos y luces de obra.

- Acabado de la obra.

Los materiales que se emplean en el acabado y en la construcción de la obra, en general, serán de colores compatibles con el entorno, tratando de minimizar el impacto visual originado. Estos colores serán claros y/o térreos.

6.2. Medidas protectoras y correctoras en fase de explotación

Las medidas protectoras y correctoras en la fase de explotación se ajustan a la aplicación de las MTDs compatibles con el proyecto y recomendadas por la Junta de Castilla y León para diversos aspectos de la explotación.

- SGA (Sistema de Gestión Ambiental).

Se basa en la norma ISO 14001 y facilita el control de actividades o productos de la explotación que potencialmente puedan causar impactos sobre el medio ambiente, previniendo el impacto o minimizándolo. Conlleva un requisito de mejora continua de la explotación y la obligación de cumplir la legislación vigente.

- Buenas prácticas ambientales.
 - Ubicar adecuadamente la explotación y las actividades para: reducir transportes, garantizar distancia a receptores sensibles, tener en cuenta la climatología y considerar el desarrollo futuro de la explotación.
 - Educar y formar al personal de la explotación en diferentes materias: legislación, sanidad animal, bienestar animal, producción animal, gestión de estiércol, seguridad y salud, equipamiento...
 - Establecer un plan de emergencia para emisiones e incidentes imprevistos: plano con sistema de drenaje, fuentes de agua y efluentes; planes de acción; equipación para un incidente de contaminación.
 - Comprobar periódicamente equipos y estructuras: suministro de agua y piensos, sistema de ventilación, sensores de temperatura, silos, equipos de transporte, sistemas de limpieza de aire.
 - Almacenar los animales muertos evitando o reduciendo emisiones.
- Gestión nutricional.
 - Reducir el nitrógeno total excretado: reducir contenido en proteína bruta (dieta equilibrada en nitrógeno, atendiendo a necesidades energéticas y aminoácidos digestibles), alimentación multifases según las necesidades del periodo productivo, adición controlada de aminoácidos esenciales y uso de aditivos autorizados para reducir el nitrógeno total excretado.
 - Reducir el fósforo total excretado: alimentación multifases según las necesidades del periodo productivo, uso de aditivos autorizados para reducir el fósforo total excretado y uso de fosfatos inorgánicos altamente digestibles para la sustitución de fuentes convencionales de fósforo en piensos.
- Uso eficiente del agua.
 - Mantener registro del uso de agua.
 - Detectar y reparar fugas de agua.

- Utilizar sistemas de alta presión para la limpieza de alojamientos de animales y equipos.
- Usar equipos adecuados para los animales garantizando agua *ad libitum*.
- Calibrar y ajustar el equipo de agua periódicamente.
- Reutilizar como agua de lavado las aguas de lluvia no contaminada.

- Emisiones de aguas residuales.
 - Reducir las superficies sucias de los patios.
 - Minimizar la utilización de agua.
 - Separar aguas de lluvia no contaminadas de las aguas residuales que requieren tratamiento.
 - Drenar las aguas residuales a un contenedor especial y tratarlas.
 - Aplicar las aguas residuales tratadas por el terreno.

- Uso eficiente de la energía.
 - Usar sistemas de calefacción/refrigeración y ventilación de alta eficiencia y optimizar su gestión.
 - Aislar muros, suelos y/o techos del alojamiento de los animales.
 - Usar sistemas de alumbrado de bajo consumo.

- Emisiones acústicas.
 - Establecer un plan de gestión del ruido con los siguientes elementos: protocolo de contención de actuaciones, protocolo de supervisión del ruido, protocolo de respuesta a problemas relacionados con el ruido, programa de reducción de ruido y revisión de incidentes y soluciones relacionadas con el ruido.
 - Asegurar una distancia adecuada entre la explotación y receptores sensibles.
 - Atenuar niveles de ruido: aumentar distancia emisor – receptor, reducir al mínimo la longitud de suministro de pienso, ubicar las tolvas o silos de almacenamiento de pienso de forma que se reduzca la circulación de vehículos.
 - Tomar medidas operativas: cerrar puertas y aberturas importantes del edificio (especialmente en el tiempo de alimentación), manejo de equipos por personal especializado, evitar actividades ruidosas por las noches y en fines de semana y aplicar medidas de control de ruido en actividades de mantenimiento.
 - Usar equipos de bajo nivel sonoro: ventiladores de alta eficiencia, bombas y compresores, sistemas de alimentación que eviten estímulos previos a la comida.
 - Usar equipos de control de ruido: reductores de ruido, aislamiento de vibraciones, confinamiento de equipos ruidosos e insonorización de los edificios.
 - Atenuar el ruido mediante obstáculos.

- Emisiones de polvo.
 - Reducir la generación de polvo en los edificios para el ganado: yacija más gruesa (viruta de madera), aplicación de cama fresca con métodos que generen poco polvo, alimentación *ad libitum*, uso de pienso granulado o aglutinantes y materias oleosas en piensos secos, instalación de separadores de polvo en depósitos de pienso neumáticos y ventilación a baja velocidad.
 - Reducir la concentración de polvo en el interior del alojamiento de los animales mediante: nebulizadores, pulverización de aceite o ionización.
 - Tratar el aire de salida con un sistema de depuración: colector de agua o filtro seco.

- Emisiones de olores.
 - Establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de olores como parte del SGA con: protocolo de actuaciones y plazos adecuados, protocolo de supervisión de olores, protocolo de respuesta a problemas de olores, programa de prevención y eliminación de olores y revisión de incidentes y soluciones relacionadas con los olores.
 - Asegurar una distancia adecuada entre la explotación y receptores sensibles.
 - Utilizar un sistema de alojamiento que cumpla con: mantener animales limpios y secos, reducir la superficie de emisión de estiércol, evacuar el estiércol a un depósito exterior, reducir la temperatura del estiércol, disminuir el flujo y velocidad del aire en la superficie del estiércol y mantener la yacija seca y en condiciones aeróbicas.
 - Optimizar las condiciones de evacuación del aire de salida del alojamiento animal con: aumentar la altura de salida del aire, aumentar la velocidad del extractor de aire vertical y colocar barreras exteriores que creen turbulencias en el aire de salida.
 - Usar técnicas de almacenamiento del estiércol como: cubrir el estiércol durante el almacenamiento y situar el depósito teniendo en cuenta la dirección del viento o reduciendo su velocidad.
 - Procesar el estiércol mediante digestión aeróbica o aireación para minimizar la emisión de olores en la aplicación en campo, o aplicar lo antes posible.

- Emisiones del almacenamiento de estiércol sólido.
 - Reducir las emisiones de amoníaco: reducir el coeficiente entre la superficie de emisión y el volumen del montón de estiércol sólido y cubrir los montones de estiércol sólido.
 - Reducir las emisiones al suelo y al agua, procedentes del almacenamiento de estiércol sólido: utilizar una solera de hormigón para el almacenamiento del estiércol sólido, almacenar el estiércol

en suelos sólidos impermeables con sistema de drenaje y de recogida de la posible escorrentía.

- Aplicación al campo del estiércol.
 - Analizar el terreno donde se va a esparcir el estiércol para determinar los riesgos de escorrentía según: tipo de suelo, condiciones del terreno, pendiente, condiciones climáticas, rotación de cultivos, recursos hídricos y zonas de aguas protegidas.
 - Mantener distancia suficiente entre el terreno donde se aplica y zonas de escorrentía o fincas adyacentes.
 - No esparcir estiércol con riesgo de escorrentía, es decir, cuando: el terreno está inundado, helado o con nieve; las condiciones del suelo y la pendiente presenten riesgo de escorrentía; o exista posibilidad de lluvia.
 - Adaptar la dosis teniendo en cuenta el contenido en nitrógeno y fósforo del estiércol, las características del suelo y las condiciones del cultivo.
 - Sincronizar la aplicación al campo en función a la demanda de nutrientes de los cultivos.
 - Revisar las zonas diseminadas para comprobar la ausencia de escorrentía y en caso contrario tomar las medidas necesarias.
 - Asegurar el acceso al estercolero y la carga eficaz sin derrames.
 - Comprobar el buen funcionamiento de la maquinaria de aplicación del estiércol en campo.
 - Incorporar el estiércol al suelo lo antes posible mediante labrado con maquinaria de cultivo, quedando enterrado o mezclado con el suelo tras aplicarlo con un esparcidor.

- Emisiones generadas durante el proceso de producción completo.
 - Calcular la reducción de las emisiones de amoníaco generadas en todo el proceso de producción utilizando las MTD.

- Supervisión de las emisiones y parámetros del proceso.
 - Supervisar el nitrógeno total y el fósforo total excretados presentes en el estiércol: calculando con un balance de masas de nitrógeno y fósforo basado en la ración, el contenido de proteína bruta en la dieta, el fósforo total y el rendimiento de los animales; y/o aplicando un análisis del estiércol, determinando el contenido de nitrógeno y de fósforo total.
 - Supervisar las emisiones de amoníaco a la atmósfera: utilizando un balance de masas basado en la excreción del nitrógeno total (o del nitrógeno amoniacal total) presente en cada etapa de la gestión del estiércol o utilizando factores de emisión.
 - Supervisar periódicamente las emisiones de olores al aire: mediante normas EN o con métodos alternativos.
 - Supervisar las emisiones de polvo de cada alojamiento para animales utilizando factores de emisión.

- Supervisar las emisiones de amoníaco, polvo y/u olores de cada alojamiento animal equipado con un sistema de depuración del aire con un control de funcionamiento del sistema de depuración de aire.
- Supervisar los siguientes parámetros del proceso al menos una vez al año: consumo de agua, consumo de energía eléctrica, consumo de combustible, número de muertes de animales, consumo de pienso y generación de estiércol.
- Emisiones de amoníaco en naves de pavos.
 - Usar sistemas de bebederos sin pérdidas de agua en suelos sólidos con yacija profunda.
 - Emplear ventilación forzada.

6.3. Medidas protectoras y correctoras en fase de desmantelamiento

En la fase de desmantelamiento, las medidas protectoras y correctoras necesarias son muy similares a las de la fase de construcción, por lo que me remito de nuevo a ese apartado para establecer las medidas necesarias en el desmantelamiento. Se incorporan específicamente para esta fase alguna medida adicional.

- Acceso a la obra (en el apartado 6.1, añadiendo un reacondicionamiento de los viales al finalizar las operaciones de desmantelamiento).
- Señalización y replanteo (en el apartado 6.1).
- Infraestructuras auxiliares (en el apartado 6.1).
- Riego de suelos (en el apartado 6.1).
- Ejecución de obra (en el apartado 6.1).
- Retirada de escombros.

Se efectuará la retirada de estos materiales conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Estos aspectos se tratan en el anejo correspondiente al estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, haciendo hincapié en la separación, clasificación y almacenamiento.

- Remodelación del terreno.

Se procederá a descompactar y perfilar el terreno para adecuarlo al entorno, aportando tierra vegetal si fuera necesario y procediendo a la posterior siembra de especies autóctonas, evitando los procesos erosivos gracias a la cubierta vegetal. Otra posibilidad es la vuelta al uso agrícola

original, empleando especies típicas de la actividad en la zona. En cualquier caso, la fauna puede volver a asentarse en las proximidades.

7. Programa de vigilancia ambiental

El establecimiento de un programa de vigilancia ambiental permite garantizar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras. Recoge las acciones que se van a llevar a cabo de forma periódica con la finalidad de realizar un control exhaustivo. Además, controla que las repercusiones medioambientales del proyecto se correspondan con las recogidas en el estudio de impacto ambiental y comprobar la posible aparición de nuevos impactos.

Los resultados del programa permiten valorar el resultado de las medidas protectoras y correctoras establecidas y el planteamiento de otras nuevas en el caso de que fuera necesario.

Tanto en la fase de construcción como en la fase de desmantelamiento, las pautas a seguir por el programa de vigilancia ambiental son:

- Vigilancia de la correcta conservación de los viales de acceso.
- Vigilancia de la ocupación del terreno, evitando una afección a más superficie de la prevista.
- Vigilancia de las acciones de desbroce y movimientos de tierras, asegurando las condiciones especificadas en las medidas protectoras y correctoras y la zona de actuación.
- Vigilancia de las zonas de acopio y los parques de maquinaria, comprobando la idoneidad de sus características y su impermeabilización.
- Vigilancia y comprobación de la calidad de los materiales de construcción, exigiendo al proveedor las fichas técnicas con las especificaciones de los productos.
- Vigilancia de los residuos, los envases utilizados y la gestión del vertedero durante la fase de construcción, comprobando también las retiradas por la empresa gestora.
- Vigilancia de la calidad del aire, controlando los niveles de polvo en la obra y el estado de las inspecciones técnicas de vehículos y maquinaria.
- Vigilancia de la restauración del entorno con plantas autóctonas de calidad.

En la fase de explotación, el programa de vigilancia ambiental presenta los siguientes controles para evitar desviaciones indeseadas:

- Comprobación del registro de gestión del estiércol: cantidad, fecha de aplicación en campo e identificación de parcelas y equipos de aplicación.
- Comprobación del registro del consumo de pienso y su formulación: cantidad, periodo de utilización, formulación y suministro (fecha, empresa y cantidad).
- Revisión de la distribución de agua: cantidad, control de la calidad y registro de fugas u otros problemas de la instalación.
- Comprobación de la estanqueidad de las instalaciones, asegurando la inexistencia de vertidos no controlados o filtraciones.
- Comprobación del cumplimiento de las condiciones de bienestar animal en la explotación.
- Medición de los niveles de ruido en las proximidades de la explotación.
- Revisión del estado de conservación de los diferentes elementos de la construcción y las instalaciones.

8. Documento de síntesis

Según el presente estudio de impacto ambiental, se han considerado los diferentes impactos ocasionados por el proyecto y se han propuesto medidas protectoras y correctoras. Además, se ha planteado un programa de vigilancia ambiental que asegura en cumplimiento de las medidas en todas las fases del proyecto. De este modo, se consigue minimizar el impacto del proyecto sobre el medio para que sus afecciones tanto al subsistema físico y natural como al subsistema socioeconómico sean las mínimas posibles.

En el subsistema físico y natural, el aire, el agua, el suelo, la fauna y el paisaje son los factores ambientales más impactados negativamente. Aunque algunos de estos impactos son irremediables (como la afección a la calidad del aire o la pérdida de calidad del paisaje) se minimizan mediante las medidas adoptadas y el programa de vigilancia impuesto. Otros impactos directamente desaparecen o se minimizan a umbrales asumibles con estas decisiones.

En el subsistema socioeconómico, puede afectar en parte a la calidad de vida de las personas del entorno desde el punto de vista de los olores, ruidos o el incremento de la circulación de vehículos. Por el contrario, el proyecto supone una activación de la actividad económica en la zona y genera empleo en la explotación de forma directa y/o indirecta (proveedores, constructores, mantenimiento, gestión de residuos...). También incrementa la producción ganadera de la zona e incluso la renta per cápita.

Por lo tanto, atendiendo a los motivos expuestos anteriormente se comprueba que la actividad se ajusta a la normativa y legislación vigente, además de considerarse que el impacto ocasionado es compatible con el entorno de la explotación.

Se concluye que el proyecto es ambientalmente admisible.

En Palencia, septiembre de 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Celada', written over a horizontal line.

Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO IX. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO IX

1.	Generalidades de la programación.....	1
2.	Identificación y descripción de las actividades.....	1
2.1.	Tramitación administrativa.....	1
2.2.	Actuaciones previas.....	2
2.3.	Movimiento de tierras	2
2.4.	Cimentación.....	2
2.5.	Estructura	3
2.6.	Cubierta	3
2.7.	Cerramientos	3
2.8.	Saneamiento	3
2.9.	Solera y pavimentación	4
2.10.	Albañilería.....	4
2.11.	Carpintería y cerrajería	4
2.12.	Fontanería	5
2.13.	Instalación fotovoltaica	5
2.14.	Instalación eléctrica	5
2.15.	Ventilación y refrigeración	6
2.16.	Calefacción.....	6
2.17.	Iluminación	6
2.18.	Equipamiento ganadero.....	6
2.19.	Urbanización.....	7
2.20.	Acabado y recepción de obra	7
2.21.	Otras operaciones	7
2.22.	Resumen de duración de actividades y trabajadores empleados.....	7
3.	Diagrama de Gantt.....	8

1. Generalidades de la programación

El objetivo de la programación de la ejecución de las obras consiste en mejorar la organización de las diferentes tareas y la planificación de las obras, para optimizar el uso de los recursos disponibles y las necesidades de mano de obra. En el presente anejo, se describen brevemente las actividades necesarias para la ejecución de las obras y se realiza una estimación de los tiempos de ejecución de cada una de ellas. De este modo, se establece un cronograma de ejecución de las obras que permite determinar una fecha aproximada de fin de obra y puesta en marcha del proyecto.

Las aproximaciones de la duración de las diferentes actividades se realizan en base a varios factores, entre los que se encuentran: el número de operarios que trabajan simultáneamente en una actividad, la duración de la jornada laboral, el rendimiento horario en la actividad, el tamaño de la actividad, la medición de las partidas o la disponibilidad de material, entre otros. Debido al carácter aproximativo de esta programación, el seguimiento no debe ser estricto, permitiendo cierta flexibilidad en la ejecución por los posibles imprevistos que pueden tener lugar y por las singularidades acontecidas al ejecutar cada actividad.

2. Identificación y descripción de las actividades

Atendiendo a las diferentes unidades de obra del proyecto, se determinan a continuación las principales actividades en que se puede desglosar la ejecución de las obras, asignando el tiempo de realización previsto para cada una de ellas.

2.1. Tramitación administrativa

De forma previa al comienzo de las obras se procede a: presentar el proyecto técnico, formalizar los pertinentes permisos, solicitar las licencias y autorizaciones necesarias, realizar el pago de las tasas estipuladas, y comunicar la composición de la dirección facultativa y los coordinadores de seguridad y salud. Una vez se concedan las licencias para comenzar la ejecución del proyecto y se autorice la actividad del proyecto, y no antes, se procederá a la preparación y señalización de la zona, y comenzarán las obras.

El tiempo necesario para los trámites administrativos del proyecto no se pueden considerar, estrictamente, tiempo de ejecución de las obras. El tiempo es muy variable, según la conformidad de la documentación aportada y otros factores, pudiendo provocarse retrasos con facilidad. Sin contratiempos, y con una tramitación relativamente ágil, se puede estimar en 60 días el tiempo necesario para resolver la tramitación administrativa.

2.2. Actuaciones previas

Antes de comenzar las obras, se debe levantar el acta de comienzo, y el terreno tiene que estar convenientemente señalado y preparado para acoger la maquinaria, el personal y el material interviniente en la construcción. Entre estas actuaciones previas que se deben llevar a cabo, se pueden enumerar las siguientes: colocación del vallado perimetral de la parcela (siendo también funcional para la obra completa), distribución de la señalización, realización del replanteo general aproximado, establecimiento de la instalación eléctrica provisional de la obra, la llegada de maquinaria, colocación de las casetas de obra y la instalación del alumbrado provisional, entre otras.

La duración de las actuaciones previas al inicio de las obras es de 3 días, empleando a 4 trabajadores, pudiendo existir variaciones.

2.3. Movimiento de tierras

Las tareas de movimiento de tierras comienzan con un acondicionamiento del terreno, mediante desbroce y limpieza inicial, empleando medios mecánicos. Esta limpieza debe ajustarse al área transitada en la construcción, evitando el desbroce de zonas colindantes. Se deja la zona perfectamente transitable para maquinaria y operarios, y preparada para proceder al replanteo.

El replanteo de la obra pretende trasladar al terreno las dimensiones y formas que se establecen en los planos del proyecto. De este modo se establece de forma clara el trazado de la construcción. Se emplean métodos topográficos, y es imprescindible la presencia del contratista y la dirección facultativa para certificar su correcta ejecución, junto con otros trabajadores que delimiten el contorno. El replanteo de la obra se realiza en unas horas, no siendo necesario más que un único día para su realización. Finalizado el replanteo, se puede proceder a la excavación.

Se procede a realizar la excavación de pozos para cimentación, principalmente, u otros elementos como zanjas para las redes de saneamiento o de abastecimiento de agua, con medios mecánicos. Posteriormente se procede al relleno de los huecos.

En las zonas donde se proyectan soleras, es necesaria la realización de encachados con zahorras o gravas.

Estas operaciones se pueden realizar solapadamente, y pueden suponer un total de 11 días en condiciones normales, con la necesidad de 4 trabajadores.

2.4. Cimentación

Las tareas de cimentación incluyen la descarga del material para la armadura. Con los pozos excavados, se procede a realizar el armado inferior de reparto de carga de las zapatas de hormigón en masa, y al vertido del hormigón. Además, es necesario

el vertido de hormigones de limpieza para favorecer el asiento de las zapatas o para corregir las irregularidades de la excavación.

La cimentación supone un total de 3 días y 7 de curado, hasta que el hormigón alcanza la resistencia necesaria, empleando a 5 trabajadores.

2.5. Estructura

La colocación de la estructura va precedida de la descarga del material en obra y de la colocación del andamiaje necesario. Cuando el hormigón de la cimentación ha alcanzado la resistencia a compresión, se procede a la colocación, sobre las placas de anclaje, de los pilares. Después, se colocan los dinteles, las cartelas de refuerzo, los aleros y las correas.

La elaboración de la estructura supone 10 días de trabajo, con la participación de 5 trabajadores en la actividad.

2.6. Cubierta

Una vez se haya consolidado la estructura de la nave, y se haya recibido el material necesario, se procede a la ejecución de la cubierta. De este modo, se puede aprovechar el andamiaje y los sistemas de protección dispuestos en la ejecución de la estructura, para así continuar con la cubierta. Se colocan paneles tipo sándwich en la cubierta y en el falso techo, ambos anclados a las correas.

La ejecución de la cubierta implica 3 días de trabajo, en condiciones normales, con el empleo de 5 trabajadores de forma simultánea.

2.7. Cerramientos

Se procede a la ejecución de los cerramientos exteriores, de panel tipo sándwich, instalados de tal forma que los pilares queden vistos en el exterior de la nave. También se rematan las uniones de los cerramientos con la cubierta, tanto por el interior como por el exterior.

La correcta colocación de los cerramientos supone 2 días de trabajo, empleando a 4 trabajadores para esta actividad.

2.8. Saneamiento

La instalación de la red de saneamiento de la explotación se realiza una vez ejecutadas las zanjas y recibidas las tuberías, y antes de llevar a cabo la solera y los solados de la nave, instalando las tuberías de PVC necesarias para la evacuación de

aguas residuales y las necesarias para la evacuación de aguas pluviales (incluso canalones, sumideros y bajantes). También se instala la fosa séptica. En el interior de la nave, se deja preparada la instalación para acoplar los sanitarios del aseo y para acoplar los sumideros sifónicos. La parte de la instalación de saneamiento consistente en la disposición de las tuberías en zanja para su posterior relleno, se realiza paralelamente con las tareas de movimiento de tierras, al igual que el resto de instalaciones que discurren enterradas.

La instalación de la red de saneamiento dura unos 7 días y emplea a 3 trabajadores para la correcta ejecución.

2.9. Solera y pavimentación

Finalizados la cubierta y los cerramientos, o de forma paralela si se asegura la fluidez de la ejecución sin entorpecer las tareas de las actividades, se ejecutan las soleras de la nave, siendo conocedores de las particularidades derivadas de la instalación de calefacción por suelo radiante. De forma perimetral se dispone un zócalo de hormigón armado prefabricado, apoyado en el cerramiento y unido a él, que actúa como sistema de encofrado perdido para la solera. En primer lugar, y tras una base sólida y compacta de gravas, se dispone un material aislante con una lámina plástica. Encima de esta capa se coloca el mallazo electrosoldado del armado de la solera. Se disponen, atadas al mallazo de la solera mediante grapas específicas, las tuberías de la instalación. Acabado el entramado de tuberías y armado, se procede a verter hormigón con aditivo fluidificante.

La ejecución de la solera supone 5 días y 9 de curado, y conlleva la participación de 4 trabajadores en las tareas.

2.10. Albañilería

Se ejecutan las particiones interiores de la zona administrativa y de gestión de la explotación, enfoscadas y, además, enlucidas y pintadas en algunas de las salas. En la oficina, en los aseos y vestuarios, y en el pasillo, se ejecuta también el falso techo. Se realizan también los solados de la zona técnica y el alicatado del aseo y vestuario.

Las tareas de albañilería duran unos 8 días, empleando 3 personas de forma simultánea.

2.11. Carpintería y cerrajería

Recibido y descargado el material, se procede a la colocación de puertas, ventanas, vidrios y trampillas de la nave, y a la colocación de las puertas de acceso a la explotación.

Las tareas de carpintería y cerrajería suponen 6 días, con la necesidad de 2 trabajadores.

2.12. Fontanería

En las tareas de fontanería se engloban todas aquellas que posibilitan el abastecimiento de agua a la explotación. En esta fase se incluye la colocación de la caseta prefabricada para el pozo, la instalación del bombeo, la instalación del depósito, la instalación del equipo de tratamiento de agua, las tuberías de distribución, las llaves, los sanitarios y la distribución de agua caliente sanitaria, independiente de la instalación para la calefacción del alojamiento. Al comienzo del proyecto se deja instalada la tubería que discurre enterrada, de forma que se pueda rellenar la zanja una vez estén todas las instalaciones ubicadas.

La fase de fontanería dura 5 días, empleando a 2 trabajadores para su ejecución.

2.13. Instalación fotovoltaica

En esta fase de la ejecución de las obras se procede a realizar la instalación fotovoltaica, desde la colocación de las placas fotovoltaicas convenientemente orientadas (con su correspondiente estructura de fijación) hasta la instalación de las baterías o acumuladores, y otros elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación, entre ellos el cableado de conexión que discurre de forma enterrada, instalado al comienzo del proyecto junto al resto de instalaciones que discurren en zanja. La colocación de las placas se puede llevar a cabo en cualquier momento, no así los acumuladores, que precisan un lugar seguro y resguardado.

La colocación de la instalación fotovoltaica precisa de 3 días para su ejecución, y conlleva la participación de 3 trabajadores.

2.14. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica engloba todas las tareas de ejecución del cableado de la explotación, incluyendo interruptores, tomas de corriente, sensores y otros dispositivos, además del Cuadro General de Mando y Protección y los cuadros secundarios. En esta fase se colocan los tubos por los que discurre el cableado, colgado en pared o techo. También se coloca, al comienzo del proyecto, el cableado que discurre por tubo de manera subterránea, para poder rellenar las zanjas con prontitud.

La ejecución de la instalación eléctrica tiene una duración de 6 días, con una necesidad de 3 trabajadores.

2.15. Ventilación y refrigeración

Las tareas asociadas a las instalaciones de ventilación y refrigeración engloban los trabajos de colocación y puesta en marcha de los ventiladores helicoidales murales y de los paneles evaporativos de refrigeración, incluso los sistemas de entrada de aire por ventanas o compuertas.

La ejecución de la instalación de los equipos de ventilación y refrigeración conllevan 3 días de trabajo empleando a 2 personas simultáneamente.

2.16. Calefacción

Se procede al montaje y la colocación de la caldera de biomasa en la sala de calderas. Se coloca el silo de almacenamiento de pellets en el exterior y se establece la conexión con la caldera. En esta misma fase se instalan los colectores de los diferentes circuitos (preestablecidos en la nave, en la fase de ejecución de la solera), el grupo de mezcla, el depósito de inercia, el vaso de expansión y otros elementos que completan la instalación de calefacción por suelo radiante.

La instalación de calefacción supone un tiempo de 3 días con la actuación de 2 personas.

2.17. Iluminación

Las tareas de instalación de la iluminación suponen la colocación de las luminarias y las lámparas de toda la instalación, tanto exteriores como interiores, e incluso las del alojamiento de los animales y la iluminación de emergencia.

Las tareas de colocación de la iluminación suponen 2 días empleando a una única persona.

2.18. Equipamiento ganadero

Una de las últimas actuaciones de la ejecución de las obras es la colocación del equipamiento ganadero. En esta fase se instalan, entre otros: los elementos del estercolero, los silos para la alimentación, las líneas de distribución de pienso, las tolvas de recepción, las líneas de comederos, las líneas de bebederos, los tornos de elevación, las básculas de pesaje, el equipo de refrigeración de cadáveres, etc. Además, deben suministrarse los recursos necesarios para el comienzo de la actividad (pienso, material de yacija, etc.).

La instalación del equipamiento ganadero necesita una dedicación de 3 días, empleando a 3 trabajadores de forma simultánea.

2.19. Urbanización

Se realizan tareas de urbanización como la ejecución de solera hormigonada, el acondicionamiento de un área para aparcamiento, el desbroce de nueva vegetación del recinto que haya podido brotar en determinadas zonas o el arreglo de la entrada a la explotación.

Las tareas de urbanización durante la ejecución de las obras duran 6 días y 7 de curado del hormigón, y emplean a 3 trabajadores.

2.20. Acabado y recepción de obra

Finalizadas todas las actividades anteriormente enumeradas, se procede a realizar pequeñas tareas de acabado y acondicionamiento de pequeños detalles o imperfecciones de la ejecución. Una vez terminado, se levanta un acta de fin de obra por la dirección facultativa. El ayuntamiento de la localidad emitirá un certificado acreditativo de finalización de obra. Cuando llegue el momento de la puesta en marcha de la actividad, se debe realizar una comunicación al ayuntamiento.

Las tareas de acabado y recepción de obra duran aproximadamente 3 días, y emplean a 2 trabajadores.

2.21. Otras operaciones

Existen operaciones durante las obras que se prolongan durante toda su ejecución. Es el caso de las operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición, de las medidas de seguridad y salud en las obras, y las intervenciones de control de calidad.

2.22. Resumen de duración de actividades y trabajadores empleados

En la Tabla 1 se indican de forma resumida las diferentes fases de la ejecución de las obras, con los tiempos asignados a cada una de ellas y el número de trabajadores empleados para su realización.

Tabla 1. Resumen de actividades, duración en días y trabajadores necesarios.

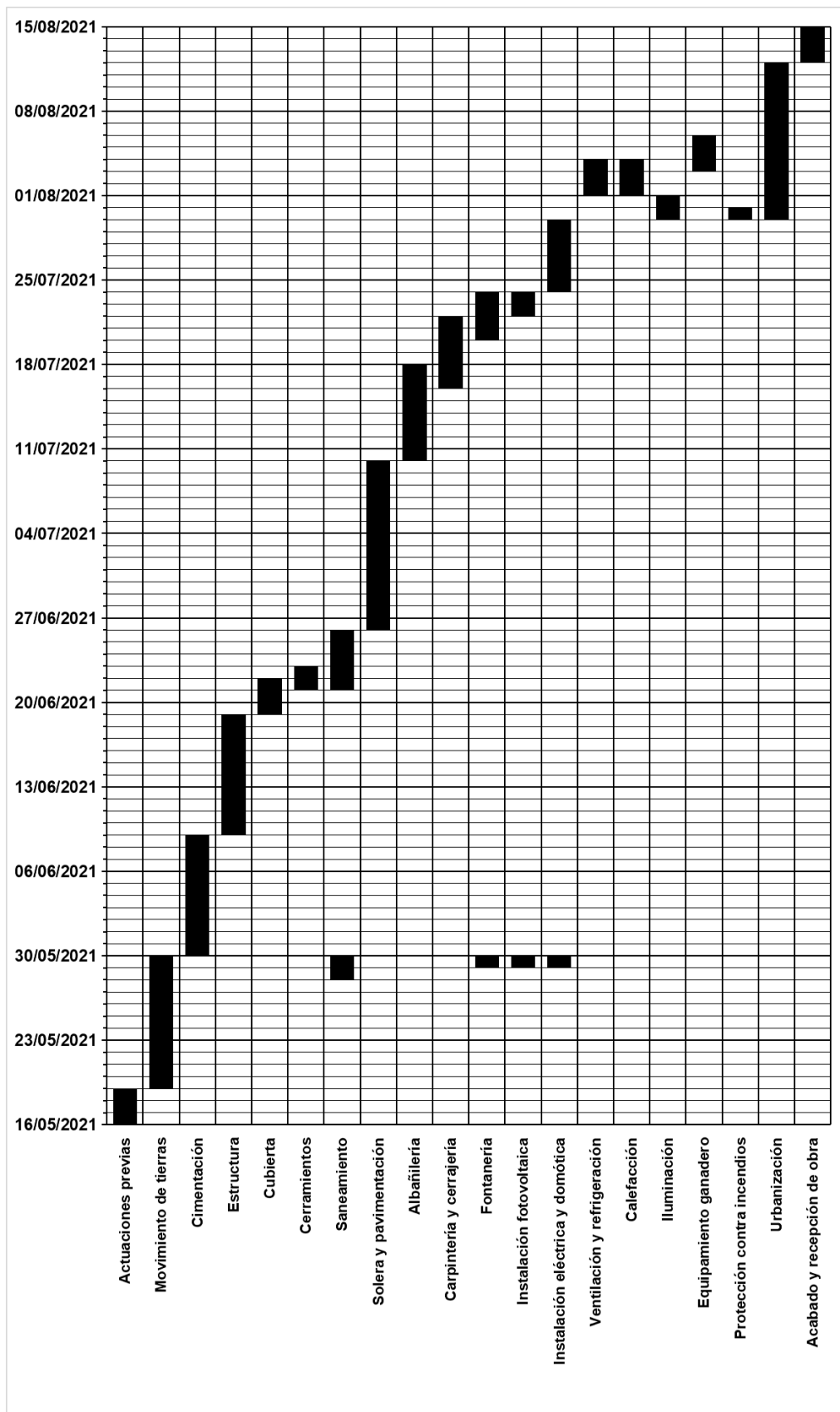
Actividad de la ejecución	Nº de días	Nº de trabajadores
Actuaciones previas	3	4
Movimiento de tierras	11	4
Cimentación	10	5
Estructura	10	5
Cubierta	3	5
Cerramientos	2	4
Saneamiento	7	3
Solera y pavimentación	14	4
Albañilería	8	3
Carpintería y cerrajería	6	2
Fontanería	5	2
Instalación fotovoltaica	3	3
Instalación eléctrica y domótica	6	3
Ventilación y refrigeración	3	2
Calefacción	3	2
Iluminación	2	1
Equipamiento ganadero	3	3
Protección contra incendios	1	2
Urbanización	13	3
Acabado y recepción de obra	3	2
Otras operaciones (SyS, RCD y CC)	Todos	Todos

Fuente: elaboración propia.

3. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt planifica la duración del proyecto y de las actividades programadas para la ejecución de las obras. Esta planificación facilita la distribución de las tareas, tratando de optimizar los recursos de los que se dispone en la obra.

En el diagrama de Gantt se establecen: la fecha de inicio de las obras, las actividades en que se divide la ejecución de las obras, la fecha de inicio y de finalización de cada una de las tareas, la posible superposición entre diferentes actividades, la división en el tiempo de determinadas actividades y la fecha prevista de finalización de las obras.



A continuación, en la Tabla 2, se indican las fechas de inicio y fin de cada actividad, y del conjunto de las actividades programadas, de una forma orientativa y en condiciones de normalidad, en base a lo representado en el diagrama de Gantt.

Tabla 2. Resumen de fechas, por actividades.

Actividad de la ejecución	Fecha de inicio	Fecha de fin
Actuaciones previas	16/05/2021	19/05/2021
Movimiento de tierras	19/05/2021	30/05/2021
Cimentación	30/05/2021	09/06/2021
Estructura	09/06/2021	19/06/2021
Cubierta	19/06/2021	22/06/2021
Cerramientos	21/06/2021	23/06/2021
Saneamiento*	28/05/2021	26/06/2021
Solera y pavimentación	26/06/2021	10/07/2021
Albañilería	10/07/2021	18/07/2021
Carpintería y cerrajería	16/07/2021	22/07/2021
Fontanería*	29/05/2021	24/07/2021
Instalación fotovoltaica*	29/05/2021	24/07/2021
Instalación eléctrica y domótica*	29/05/2021	30/07/2021
Ventilación y refrigeración	01/08/2021	04/08/2021
Calefacción	01/08/2021	04/08/2021
Iluminación	30/07/2021	01/08/2021
Equipamiento ganadero	03/08/2021	06/08/2021
Protección contra incendios	30/07/2021	31/07/2021
Urbanización	30/07/2021	12/08/2021
Acabado y recepción de obra	12/08/2021	15/08/2021
Otras operaciones (SyS, RCD y CC)	16/05/2021	15/08/2021
PROYECTO COMPLETO	16/05/2021	15/08/2021

Fuente: elaboración propia.

* La actividad se divide en dos periodos por las características de su ejecución, siendo los siguientes:

Saneamiento: 28/05/2021 – 30/05/2021 y 21/06/2020 – 26/06/2021

Fontanería: 29/05/2021 – 30/05/2021 y 20/07/2021 – 24/07/2021

Instalación fotovoltaica: 29/05/2021 – 30/05/2021 y 22/07/2021 – 24/07/2021

Instalación eléctrica y domótica: 29/05/2021 – 30/05/2021 y 24/07/2021 – 30/07/2021

ANEJO X. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE ANEJO X

1. Objeto del estudio	1
2. Propagación interior	2
2.1. Compartimentación en sectores de incendio.....	2
2.2. Locales y zonas de riesgo especial	3
2.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.....	3
2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.....	4
3. Propagación exterior.....	4
3.1. Medianerías y fachadas	4
3.2. Cubiertas	4
4. Evacuación de ocupantes	5
4.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.....	5
4.2. Cálculo de la ocupación	5
4.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	5
4.4. Dimensionado de los medios de evacuación	5
4.5. Protección de las escaleras.....	6
4.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.....	6
4.7. Señalización de los medios de evacuación	6
4.8. Control del humo de incendio.....	6
4.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio	7
5. Instalaciones de protección contra incendios.....	7
5.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	7
5.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.....	7
6. Intervención de los bomberos.....	7
7. Resistencia al fuego de la estructura	8
7.1. Elementos estructurales principales.....	8
7.2. Elementos estructurales secundarios.....	8

1. Objeto del estudio

El objetivo principal de este anejo es la realización de un estudio de protección contra incendios en las instalaciones de una granja de pavos en el término municipal de Villada (Palencia). De esta forma se pretenden cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio accidental en la explotación.

Atendiendo al Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, Capítulo 1 de “Disposiciones generales”, artículo 2 de “Ámbito de aplicación”, puntos 1 y 2:

“El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible”.

“El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas”.

Según el Documento Básico DB – SI, de seguridad en caso de incendio, en su introducción, en el apartado II de “Ámbito de aplicación”:

“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””.

Con el objetivo de asegurar la aplicación del CTE, se procede a comprobar 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 Capítulo 1 de “Objeto y ámbito de aplicación”, artículo 2 de “Ámbito de aplicación”, punto 3:

“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”.

Consultando de nuevo el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación en la Parte I, Capítulo 3 de “Exigencias básicas”, artículo 11 de “Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)”, punto 1:

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

En la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en el Capítulo II de “Exigencias técnicas y administrativas de la edificación”, artículo 3 de

“Requisitos básicos de la edificación”, apartado b “Relativos a la seguridad”, punto 2, indica:

“Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate”.

Se puede deducir de estos apartados que solamente es exigible la aplicación del CTE, Documento Básico DB – SI, cuando exista riesgo para las personas, siendo opcional en riesgos para los animales y los bienes.

Por último, se indica en el Documento Básico DB – SI, en su introducción, en el apartado III de “Criterios generales de aplicación”, punto 2:

“Los edificios, establecimientos o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SI A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse”.

2. Propagación interior

Las exigencias de propagación interior tienen como objetivo la limitación del riesgo de propagación del fuego por el interior del edificio.

2.1. Compartimentación en sectores de incendio

Se establecen en el edificio dos sectores de incendio diferenciados, atendiendo a la Tabla 1.1 de “Condiciones de compartimentación en sectores de incendio” de esta sección del Documento Básico DB – SI:

“Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente [...]”.

“No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo”.

Un sector se corresponde con el alojamiento de los animales y el otro sector se corresponde con las dependencias destinadas a la gestión y manejo de la explotación. Los dos sectores del edificio cumplen las condiciones de “sector de riesgo mínimo”, pues: no constituyen sectores bajo rasante, la densidad de carga de fuego no excede de 40 MJ/m² en el conjunto del sector ni de 50 MJ/m² en algún recinto del sector, está separado de zonas del edificio que no tengan consideración de “sector de riesgo mínimo” (pues no las hay) y tiene resuelta la evacuación en todos sus puntos por salidas del edificio directas a espacio exterior seguro.

Para los elementos separadores de los sectores de incendio se adopta el mismo tiempo de resistencia al fuego que para los elementos estructurales. Se corresponde con el tiempo equivalente de exposición al fuego de estos elementos, que se trata en la sección SI 6 del Documento Básico DB – SI, y en el apartado 7 de este estudio.

En el caso de las puertas de paso entre sectores de incendio, debe ser del tipo EI₂ t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentra, según la Tabla 1.2 de “Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio” de esta sección del Documento Básico DB – SI, de seguridad en caso de incendio.

2.2. Locales y zonas de riesgo especial

Se aplica la Tabla 2.1 de “Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios” de esta sección del Documento Básico DB – SI, y a pesar de que los dos sectores del edificio son “sectores de riesgo mínimo”, hay locales de riesgo especial. Existe un local catalogado como “local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución”, siendo considerado de “riesgo bajo” en todos los casos. También las “salas de máquinas de instalaciones de climatización” son de “riesgo bajo” en todos los casos. El grupo electrógeno y la caldera de biomasa se encuentran en un local de “sala de calderas”, siendo la potencia útil nominal de 180 kW y, por lo tanto, de “riesgo bajo” ($70 < P \leq 200$ kW, siendo P la potencia útil nominal). Los grupos electrógenos siempre son considerados de “riesgo bajo”

Las características a tener en cuenta en estas zonas de riesgo especial integradas en el edificio se especifican en la Tabla 2.2 de “Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios” de esta sección del Documento Básico DB – SI. Con “riesgo bajo”: resistencia al fuego de la estructura portante R 90, resistencia al fuego de las paredes que separan la zona del resto del edificio EI 90, puertas de comunicación con el resto del edificio EI₂ 45-C5 y máximo recorrido hasta alguna salida del local ≤ 25 m.

2.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

No hay espacios ocultos en el edificio. Y tampoco figuran instalaciones de sección superior a 50 cm² que atraviesen los elementos de compartimentación de sectores de incendio.

2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Atendiendo a la Tabla 4.1 de “Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos” de esta sección del Documento Básico DB – SI, solo son aplicables estas exigencias en los locales de riesgo especial del edificio. Los revestimientos de las paredes y techos deben ser de reacción al fuego del tipo “B-s1, d0” y los suelos “B_{FL}-s1”.

En el caso de instalaciones eléctricas, está regulado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Instalaciones de enlace, Línea General de Alimentación, instalaciones de enlace y derivaciones Individuales: “los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima C_{ca}-s1b, d1, a1”.
- Instalaciones de enlace, contadores, ubicación y sistemas de instalación: “los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima C_{ca}-s1b, d1, a1”.
- Instalaciones interiores o receptoras y sistemas de instalación: “podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción los cables de clase de reacción al fuego mínima E_{ca} y los tubos que sean no propagadores de la llama”.

3. Propagación exterior

Las exigencias de propagación exterior tienen como objetivo la limitación del riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio o a otros edificios.

3.1. Medianerías y fachadas

No existen riesgos de propagación horizontal ni vertical por fachada, puesto que no existen otros edificios en el entorno. Esta sección del Documento Básico DB – SI no es aplicable al proyecto.

3.2. Cubiertas

La cubierta debe tener una resistencia al fuego al menos REI 60 en una franja de 1,00 m sobre el encuentro de la cubierta con un elemento compartimentador de sectores de incendio.

4. Evacuación de ocupantes

Las exigencias de evacuación de ocupantes tienen como objetivo la disposición de medios adecuados para la evacuación de los ocupantes del edificio, facilitando el abandono o la llegada a un lugar seguro en el interior, en condiciones de seguridad.

4.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

El uso del edificio del proyecto no se asemeja a ninguno de los casos expuestos en esta sección del Documento Básico DB – SI. Por este motivo, se supone que no son de aplicación las exigencias que se indican.

4.2. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación del edificio o sus zonas se emplean los datos de la Tabla 2.1, de “Densidades de ocupación” de esta sección del Documento Básico DB – SI. En “zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.” se considera ocupación nula. En la zona de gestión y manejo de la explotación llegarán en rara ocasión a cinco personas en total, suponiendo el acceso simultáneo de varios técnicos y la presencia del personal de la explotación. En la zona de alojamiento de los animales la ocupación es aún inferior.

4.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El edificio cuenta en su diseño con varias salidas directas al espacio exterior seguro, tanto en la zona de alojamiento de los animales como en la zona de gestión y manejo de la explotación. Atendiendo a la Tabla 3.1, de “Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación” de esta sección del Documento Básico DB – SI, la longitud hasta alguna salida no debe superar 50 m.

4.4. Dimensionado de los medios de evacuación

El edificio y sus sectores no precisan de la aplicación de los criterios reflejados en la Tabla 4.1, de “Dimensionado de los elementos de la evacuación” de esta sección del Documento Básico DB – SI, puesto que la ocupación es muy baja y se cumple con las exigencias mínimas.

La anchura mínima del pasillo debe ser de 0,80 m y la anchura de la hoja de cualquier puerta debe encontrarse entre 0,60 y 1,23 m.

4.5. Protección de las escaleras

No existen escaleras en el edificio. Esta sección del Documento Básico DB – SI, de seguridad en caso de incendio, no es aplicable al proyecto.

4.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas de salida de la edificación, en cualquiera de los dos sectores establecidos, deben cumplir las condiciones establecidas para ocupantes familiarizados con el edificio y menos de 50 personas a evacuar. Por lo tanto:

“Cuando en su mayoría son ocupantes familiarizados con el edificio [...] el mecanismo de apertura debe ser de manilla o pulsador conforme a UNE EN 179, incluso en las salidas de emergencia. No obstante, también pueden ser de barra conforme a UNE EN 1125 (siempre que el sentido de apertura vaya a ser el de la evacuación) dado que estos mecanismos cumplen y superan las prestaciones de aquellos”.

“En los demás casos no se condiciona el sentido de apertura. No obstante, hay que tener en cuenta que cuando el mecanismo sea de barra conforme a UNE EN 1125 sólo es posible la apertura en el sentido de evacuación”.

4.7. Señalización de los medios de evacuación

En el edificio se deben emplear las señales para la evacuación que se definen en la norma UNE 23034:1988. Se indican los criterios aplicables en el edificio:

- En salidas para uso exclusivo en caso de emergencia se debe emplear el rótulo de “Salida de emergencia” visible.
- En las puertas que no den salida y puedan producir confusión en casos de evacuación se debe indicar una señal con el rótulo de “Sin salida” visible.

Estas señales tienen que ser visibles incluso si se producen fallos en el alumbrado.

4.8. Control del humo de incendio

Las características de la edificación y su nivel de ocupación no hacen necesario el uso de estos sistemas. Esta sección del Documento Básico DB – SI no es aplicable al proyecto.

4.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No está previsto en acceso de personas con discapacidad a la explotación en general, ni a la edificación en particular, por lo que no se precisa de condiciones especiales para evacuación de personas con discapacidad. Esta sección del Documento Básico DB – SI no es aplicable al proyecto.

5. Instalaciones de protección contra incendios

Las exigencias de instalaciones de protección contra incendios tienen como objetivo la disposición de los equipos y las instalaciones necesarias para la detección, el control, la extinción del incendio y la alarma a los ocupantes del edificio.

5.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los equipos y las instalaciones de la edificación del proyecto se corresponden con las indicadas en la Tabla 1.1, de “Dotación de instalaciones de protección contra incendios” de esta sección del Documento Básico DB – SI, tanto para uso general como para usos que puedan presentar similitudes con el proyecto.

- Extintores portátiles de eficacia 21A -113B en zonas de riesgo especial y cada 15 m de recorrido desde cualquier origen de evacuación, excepto en la zona de alojamiento de los animales por sus particularidades y su bajo riesgo de incendio.
- Sistema de detección de incendio.
- Sistema de alarma visual y auditiva.

5.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los sistemas de señalización deben cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Su función es mostrar la ubicación de los equipos e instalaciones de uso manual de protección contra incendios, incluso si se produce fallo en el alumbrado. Pueden ser fotoluminiscentes o de alimentación eléctrica.

6. Intervención de los bomberos

Las exigencias respecto a la intervención de los bomberos tratan de facilitar la intervención de los equipos de rescate y la extinción de los incendios.

Las características de la edificación del proyecto hacen que no sea exigible la existencia de un espacio de maniobra para los bomberos, puesto que no presenta una altura de evacuación descendente superior a 9 m. Esta sección del Documento Básico DB – SI no es aplicable al proyecto.

7. Resistencia al fuego de la estructura

Las exigencias respecto a la resistencia estructural al incendio tratan de asegurar que la estructura portante mantendrá la resistencia al fuego el tiempo que es necesario para que se puedan desarrollar las demás exigencias básicas.

7.1. Elementos estructurales principales

Los elementos estructurales principales del edificio deben tener una resistencia al fuego equiparable a la de una vivienda unifamiliar aislada, siendo el supuesto más semejante de los expuestos. Por este motivo, los elementos estructurales principales deben ser, al menos, de la clase R 30.

En las zonas de riesgo especial se mantiene la clase R 30, al cumplir la condición de no ser una zona prevista para la evacuación y no comprometer la estabilidad de otras plantas (puesto que no las hay) ni la compartimentación del edificio.

La estructura principal de la cubierta puede ser también de clase R 30, al ser considerada ligera (carga permanente ≤ 1 kN/m²). Además, no es utilizada para evacuación de ocupantes, ni excede los 28 m a la rasante, ni su fallo ocasiona daños graves a edificios próximos (pues no existen), ni compromete la estabilidad de otras plantas (puesto que no las hay), ni compromete la compartimentación de los sectores de incendio.

7.2. Elementos estructurales secundarios

Debido a que el colapso por incendio de estos elementos estructurales no ocasiona daños a ocupantes, ni compromete la estabilidad de la estructura, ni la evacuación, ni la compartimentación en sectores de incendio, no deben cumplir exigencias específicas de resistencia al fuego.

En Palencia, septiembre de 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Celada', written over a horizontal line.

Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XI. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE ANEJO XI

1. Objeto del estudio	1
2. Agentes intervinientes y responsabilidades.....	1
2.1. Productor de residuos de construcción y demolición.....	1
2.2. Poseedor de residuos.....	2
2.3. Gestor de residuos	4
3. Identificación y estimación de los residuos generados en obra.....	5
3.1. Identificación y clasificación de los residuos generados en obra.....	6
3.2. Estimación de la cantidad de los residuos generados en obra.....	7
4. Medidas para la prevención de los residuos generados en obra	10
5. Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de los residuos generados en obra	12
5.1. Operaciones de reutilización de los residuos generados en obra	12
5.2. Operaciones de valorización de los residuos generados en obra	13
5.3. Operaciones de eliminación de los residuos generados en obra	13
6. Medidas para la separación de los residuos generados en obra.....	13
7. Planos de las instalaciones para la gestión de los residuos generados en obra	14
8. Pliego de prescripciones técnicas de la gestión de los residuos generados en obra	15
8.1. Prescripciones de carácter general	15
8.2. Prescripciones de separación, almacenamiento y transporte en obra ...	16
8.2.1. Residuos no peligrosos	17
8.2.2. Residuos peligrosos.....	18
8.2.3. Medios de almacenamiento de los residuos	19
8.2.4. Transporte de residuos en el interior de la obra	19
8.3. Prescripciones de medición y valoración.....	20
8.4. Prescripciones de la gestión documental de los residuos	20
9. Valoración del coste previsto de gestión de los residuos generados en obra	21

1. Objeto del estudio

El objeto del estudio en cuestión consiste en la descripción de las medidas propuestas para la gestión de residuos generados en las obras de construcción del proyecto de una granja de pavos en el término municipal de Villada (Palencia), atendiendo al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD). Con la aplicación de estas medidas se pretende reducir el impacto negativo sobre el medio ambiente y los peligros para la salud humana, derivados del escaso reciclado de estos residuos, la desestimación del aprovechamiento de sus recursos valorizables o la ausencia de tratamiento previo a su eliminación. De este modo, se puede favorecer la sostenibilidad y la seguridad de la construcción.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, en el Capítulo II de “Principios de la política de residuos y competencias administrativas”, en el artículo 8 de “Jerarquía de residuos”, establece una jerarquía de residuos aplicable con el siguiente orden de prioridad: prevención; preparación para la reutilización; reciclado; otro tipo de valorización, incluida la valorización energética; y eliminación.

El contenido mínimo exigido por el Real Decreto 105/2008, se corresponde con los siguientes apartados: identificación y estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición generados en obra; medidas de prevención de residuos en obra; operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos generados en obra; medidas para la separación de los residuos en obra; planos de las instalaciones de gestión de residuos de construcción y demolición en obra; pliego de prescripciones técnicas del proyecto en relación con la gestión de residuos de construcción y demolición en obra; y valoración del coste previsto de gestión de los residuos.

2. Agentes intervinientes y responsabilidades

Los agentes que intervienen en la gestión de RCD son: el productor de los residuos, el poseedor de los residuos y el gestor de los residuos. La definición de los agentes intervinientes y las obligaciones de cada uno de ellos están especificados en el Real Decreto 105/2008. El promotor (que es el productor de residuos) debe designar a los otros agentes antes del comienzo de las obras, siendo esta su responsabilidad, y no siendo necesario designarles en la fase de proyecto.

2.1. Productor de residuos de construcción y demolición

El productor de RCD es el titular del bien inmueble y quien toma la decisión de proceder con la construcción (o demolición, en su caso), es decir, el promotor. Según el Real Decreto 105/2008, en su artículo 2 de “Definiciones”, es:

- “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”.

- “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”.
- “El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición”.

Las responsabilidades del productor de RCD, según el Real Decreto 105/2008, en su artículo 4 de “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición” y en conformidad con las características específicas del presente proyecto, son:

- “Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición”. El contenido mínimo exigido del estudio de gestión de RCD se indica en el primer apartado de este anejo.
- “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 este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes”.
- “En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la 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”.

2.2. Poseedor de residuos

El poseedor de RCD, según el Real Decreto 105/2008, en su artículo 2 de “Definiciones”, es:

“La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena”.

Las obligaciones impuestas al poseedor de RCD, según el Real Decreto 105/2008, en su artículo 5 de “Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición” y en conformidad con las características específicas del presente proyecto, son:

- “La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, 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 lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, 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 regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril”.
- “El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, 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”.
- “Los residuos de construcción y demolición deberán separarse 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, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.
Madera: 1 t.
Vidrio: 1 t.
Plástico: 0,5 t.
Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición 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 en que 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 demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes”.

2.3. Gestor de residuos

El gestor de residuos, según la Ley 22/2011, en su artículo 3 de “Definiciones”, se define como:

“La persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos”.

Las responsabilidades del gestor de RCD, según el Real Decreto 105/2008, en su artículo 7 de “Obligaciones generales del gestor de residuos de construcción y demolición” y en conformidad con las características específicas del presente proyecto, son:

- “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 lista europea de

residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, 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”.

- “Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes”.
- “Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, 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”.
- “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. Identificación y estimación de los residuos generados en obra

El ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008 se extiende a: residuos de construcción y demolición (“cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3a de la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genere en una obra de construcción o demolición”) y residuos de obras de construcción y demolición regulados por legislación específica mezclados con otros residuos de construcción y demolición (en los aspectos no contemplados por la legislación específica). Se exceptúan: tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en obra, residuos de industrias extractivas y lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales.

3.1. Identificación y clasificación de los residuos generados en obra

Los residuos generados en la obra se identificarán de acuerdo con la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en su Anejo 2 de “Lista europea de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos (aprobada por la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero, y 2001/119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo 2001/573, de 23 de julio)”.

Los residuos de la obra más habituales se corresponden, principalmente, con los capítulos: 01 de residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales; 08 de residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión; 15 de residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría; 17 de residuos de la construcción y la demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas); y 20 de residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente. A continuación, en la Tabla 1, se especifican los residuos previsiblemente generados en la obra del proyecto en cuestión.

Tabla 1. RCD generados en la obra del proyecto.

Tierras y pétreos de la excavación (no considerados RCD por el RD 105/2008)
1. Tierras y pétreos de la excavación
RCD de naturaleza no pétreo
1. Madera
2. Metales
3. Papel
4. Plástico
5. Vidrio
6. Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1. Arena, grava y otros áridos
2. Hormigón
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
RCD potencialmente peligrosos y basuras
1. Basuras
2. Otros potencialmente peligrosos

Fuente: elaboración propia.

3.2. Estimación de la cantidad de los residuos generados en obra

La cantidad de RCD se indicarán en peso (toneladas) y volumen (m³), atendiendo al Real Decreto 105/2008. Se trata de una estimación del peso realizada a partir de las mediciones del proyecto y las características de la obra, manejando parámetros estadísticos, teniendo en cuenta las mermas, las roturas, el material sobrante y el embalaje de los productos, entre otros. Las tierras y pétreos de la excavación que no vayan a ser usados en obra se calculan en base a las mediciones y aplicando un coeficiente de esponjamiento. Mediante datos de densidad aparente previamente definidos, se puede estimar el volumen a partir del peso. En la Tabla 2 se indica la estimación de la cantidad y el volumen de los diferentes RCD.

Tabla 2. Estimación de los RCD generados en la obra del proyecto.

Material (según Orden MAM/304/2002)	Código LER	Da (t/m ³)	% Peso total RCD	Peso (t)	Volumen (m ³)
Tierras y pétreos de la excavación (no considerados RCD por el RD 105/2008)					
1. Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1,50	-	3699,11	2466,07
RCD de naturaleza no pétreo					
1. Madera					
Madera	17 02 01	0,60	0,50	0,91	1,52
2. Metales					
Metales mezclados	17 04 07	2,00	5,00	9,11	4,56
3. Papel y cartón					
Papel y cartón	20 01 01	0,75	0,20	0,36	0,49
4. Plástico					
Plástico	17 02 03	0,60	1,00	1,82	3,04
5. Vidrio					
Vidrio	17 02 02	1,50	0,50	0,91	0,61
6. Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	17 08 02	1,20	0,20	0,36	0,30

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: Da = densidad aparente.

Tabla 2 (cont.). Estimación de los RCD generados en la obra del proyecto.

Material (según Orden MAM/304/2002)	Código LER	Da (t/m ³)	% Peso total RCD	Peso (t)	Volumen (m ³)
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	5,00	9,11	6,08
Residuos de arena y arcillas	01 04 09	1,60	5,00	9,11	5,70
2. Hormigón					
Hormigón	17 01 01	1,50	53,00	96,59	64,40
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	1,25	16,00	29,16	23,33
RCD potencialmente peligrosos y basuras					
1. Basuras					
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	0,90	2,50	4,56	5,06
Residuos de la limpieza viaria	20 03 03	1,50	5,00	9,11	6,08
2. Otros potencialmente peligrosos					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 0111	0,90	0,50	0,91	1,01
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	0,50	0,40	0,73	1,46

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: Da = densidad aparente.

Tabla 2 (cont.). Estimación de los RCD generados en la obra del proyecto.

Material (según Orden MAM/304/2002)	Código LER	Da (t/m ³)	% Peso total RCD	Peso (t)	Volumen (m ³)
2. Otros potencialmente peligrosos (cont.)					
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa	15 01 11	0,50	0,10	0,18	0,36
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	15 02 02	0,70	0,10	0,18	0,26
Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	17 06 04	0,60	3,00	5,47	9,11
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	2,00	3,65	2,43

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: Da = densidad aparente.

En la Tabla 3, se resumen las cantidades y los volúmenes para cada uno de los diferentes grupos en que se clasifican los diferentes materiales.

Tabla 3. Resumen de la estimación de los RCD generados en la obra del proyecto, por grupos.

Material (según Orden MAM/304/2002)	Peso (t)	Volumen (m³)
Tierras y pétreos de la excavación (no considerados RCD por el RD 105/2008)		
1. Tierras y pétreos de la excavación	3699,11	2466,07
RCD de naturaleza no pétreo	13,49	10,51
1. Madera	0,91	1,52
2. Metales	9,11	4,56
3. Papel	0,36	0,49
4. Plástico	1,82	3,04
5. Vidrio	0,91	0,61
6. Yeso	0,36	0,30
RCD de naturaleza pétreo	143,98	99,50
1. Arena, grava y otros áridos	18,23	11,77
2. Hormigón	96,59	64,40
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	29,16	23,33
RCD potencialmente peligrosos y basuras	24,79	25,78
1. Basuras	13,67	11,14
2. Otros potencialmente peligrosos	11,12	14,64

Fuente: elaboración propia.

4. Medidas para la prevención de los residuos generados en obra

La primera intervención para una correcta gestión de los RCD es prevenir y minimizar su generación en la obra, reduciéndolos todo lo que sea posible. Para este fin, se proponen una serie de medidas que se deben cumplir. Estas medidas de prevención afectan a todas las fases de la obra, como la compra de materiales, el almacenamiento o la puesta en obra. Como consecuencia de la reducción de residuos generados, se reducirán también los gastos de gestión de estos residuos.

A continuación, se detallan las medidas planteadas:

- El personal que participe en la obra contará con formación y conocimientos sobre gestión de residuos en general, y prevención de residuos en particular.
- La excavación se ajustará lo máximo posible a las dimensiones indicadas en los planos de la cimentación del proyecto.
- El uso de materiales reciclables y/o con certificados ambientales será preferente respecto al de los materiales que no cuentan con estas

características, siempre y cuando tengan las mismas prestaciones. También se optará, cuando sea posible, por materiales reciclados (áridos, zahorras, aglomerados demolidos).

- La cantidad de material adquirido se ajustará a las mediciones del proyecto para minimizar los excedentes. De este modo, se reduce el coste de la adquisición de materiales y el volumen de residuos generados derivados de los excedentes.
- La adquisición de materiales se adaptará al ritmo de ejecución de la obra para evitar una excesiva acumulación, evitar los excedentes de material por posibles cambios sucedidos en la obra y evitar el alcance de la fecha de caducidad de algunos productos.
- El hormigón suministrado será de central, y los sobrantes se emplearán en las zonas o partes de la obra previstas para ello (hormigón de limpieza, soleras...).
- El suministro de mezclas bituminosas debe ajustarse de forma precisa a las dimensiones previstas en el proyecto.
- Los elementos de madera, metálicos, plásticos y aglomerantes se almacenarán en zonas cubiertas para evitar los efectos de las inclemencias del tiempo, principalmente la lluvia y la humedad. En todos los casos, la cantidad suministrada será la más justa posible, y se deben evitar los recortes y la generación de sobrantes que conllevan una producción de residuos evitable.
- El acopio de materiales se realizará de forma ordenada, colocando de forma más accesible aquellos materiales que se utilizarán antes en la obra. Además, estarán suficientemente apartados de las zonas de tránsito de la maquinaria y, preferiblemente, sobre bases duras. Con estas medidas se reducen los residuos provenientes de las roturas accidentales de material y del mal aprovechamiento en bases blandas.
- La elaboración de productos en taller será preferente respecto a la elaboración en la propia obra, puesto que esta última favorece la generación de residuos.
- Los materiales se conservarán en su embalaje original hasta su utilización, evitando una rápida degradación o roturas accidentales por caídas o golpes, convirtiéndose en residuos.
- La retirada de los embalajes de los materiales suministrados se llevará a cabo por el propio proveedor, favoreciendo así una reducción de su cantidad y volumen, siendo una medida disuasoria para evitar elementos de publicidad en los embalajes u otros elementos innecesarios.

- La devolución de los materiales de naturaleza pétreo sobrantes en la obra será una exigencia pactada con el proveedor, evitando así la producción de residuos de esta naturaleza.
- Los residuos procedentes del mantenimiento o reparación de la maquinaria (lubricantes, aceites, combustibles, baterías...) se minimizarán, llevando a cabo esas tareas de forma previa a la llegada a la obra en talleres autorizados.

5. Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de los residuos generados en obra

Aun con las medidas de prevención de RCD aplicadas en la obra, es inevitable producir una cierta cantidad. Algunos de estos residuos son válidos para su valorización, consiguiendo de este modo reducir el potencial impacto negativo que puede ocasionar sobre el medio ambiente. Las principales formas de valorización son la reutilización y el reciclado, pero existen otro tipo de valorizaciones, como la energética. En cambio, otra fracción de los residuos no será válida para estas operaciones, y tendrá que ser eliminada. Algunos de los residuos eliminados seguirán una serie de tratamientos, requeridos para evitar problemas y riesgos derivados de la eliminación.

El poseedor de los residuos tiene la posibilidad, en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el "Plan de gestión de residuos", siempre que sea aprobado por parte de la dirección facultativa.

5.1. Operaciones de reutilización de los residuos generados en obra

La valorización de los RCD por reutilización engloba tanto la reutilización (propriadamente dicha) como el reciclado. La reutilización conlleva la utilización de un determinado elemento previamente desestimado, por diferentes motivos, para el mismo fin para el que estaba previsto, sin someterse a transformaciones. El reciclado, en cambio, consiste en la utilización de un elemento tras su transformación para un fin igual o diferente al que estaba previsto originariamente. Como operaciones de reutilización en la propia obra, se llevará a cabo únicamente la reutilización de la fracción necesaria de tierras procedentes de la excavación como relleno. De forma puntual se pueden reutilizar otros materiales para determinadas partes de la obra. El resto de las operaciones de reutilización se realizan de forma externa, tratándose principalmente de materiales sobrantes: cerámicos, no pétreos, metálicos y minerales o pétreos. La fracción sobrante de las tierras procedentes de la excavación se puede destinar a la restauración de paisajes, por ejemplo, sin necesidad de tratamiento previo. Las operaciones externas a la obra son realizadas por un gestor de RCD autorizado.

En lo que respecta al reciclado, todas las operaciones son externas, puesto que en la propia obra no se dispone de los medios de transformación necesarios para

reciclar o recuperar los RCD generados. Estas operaciones son realizadas por planta de reciclaje autorizada de RCD, gestor autorizado de residuos no peligrosos (metal, papel, cartón, plástico, entre otros), gestor autorizado de residuos sólidos urbanos y gestor autorizado de residuos peligrosos.

5.2. Operaciones de valorización de los residuos generados en obra

Otra valorización de los residuos generados y que es diferente a las señaladas en el apartado anterior es la obtención de energía a partir de la combustión. No está muy extendida esta práctica en los RCD, pues no son inflamables, en general.

No se prevé este tipo de valorización para los residuos generados en la obra del proyecto.

5.3. Operaciones de eliminación de los residuos generados en obra

Aquellos materiales que no son valorizables por ninguno de los procedimientos ya comentados deben ser eliminados. Los RCD precisan de tratamiento previo a su eliminación, con el objetivo de asegurar que no supone un riesgo para la salud o el medio ambiente. Se exceptúan aquellos residuos inertes en que no es técnicamente viable su tratamiento o este no suponga una reducción del impacto ambiental o del riesgo para la salud.

Estos residuos serán entregados a un gestor autorizado que se encargue de su tratamiento y de su depósito en vertederos autorizados.

6. Medidas para la separación de los residuos generados en obra

La separación de los RCD en diferentes fracciones, de ser necesaria, debe ser llevada a cabo por el “poseedor de residuos de construcción y demolición”, tal y como se ha mencionado con anterioridad en este mismo anejo. La obligación de separar los RCD de forma individualizada para cada fracción viene condicionada a la superación de los umbrales de peso establecidos en el Real Decreto 105/2008 y reflejados anteriormente en este anejo. En la Tabla 4 se indica el peso total (en toneladas) de cada tipo de residuo, el umbral y la obligatoriedad o la no obligatoriedad de proceder a la separación en la propia obra.

Tabla 4. Determinación de la obligatoriedad de separación de residuos en obra.

Material (según Orden MAM/304/2002)	Peso en obra (t)	Peso umbral (t)	Separación “in situ”
Hormigón	96,59	80,00	Obligatoria
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	29,16	40,00	No obligatoria
Metales (incluidas aleaciones)	9,11	2,00	Obligatoria
Madera	0,91	1,00	No obligatoria
Vidrio	0,91	1,00	No obligatoria
Plástico	1,82	0,50	Obligatoria
Papel	0,36	0,50	No obligatoria

Fuente: elaboración propia.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCD externa. El gestor en cuestión deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento, en nombre del poseedor de los residuos.

7. Planos de las instalaciones para la gestión de los residuos generados en obra

Se especifica la ubicación de las instalaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación u otras operaciones de gestión de los RCD generados en obra. El espacio dedicado a tal fin debe contar con suficiente amplitud para el fácil acceso y maniobrabilidad de la maquinaria y los vehículos empleados para el depósito de los contenedores, el acopio de residuos y la retirada de estos. Los residuos son depositados de forma temporal en contenedores metálicos adecuadamente señalizados y en sacas de tipo “big bag”. Todo ello debe ser perfectamente visible y estar convenientemente identificado.

Se contará con:

- Acopios y/o contenedores de los distintos residuos de construcción y demolición (tierras, pétreos, plásticos, metales, vidrios, cartones...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Acopios provisionales de material para reutilizar.

En el caso de los contenedores, se debe realizar una buena previsión de los que son necesarios para recoger los RCD, de tal forma que nunca se llegue a la situación de estar todos llenos y no se puedan depositar cada residuo correctamente en su sitio.

La disposición de varios montones de residuos distribuidos irregularmente por la obra es una causa frecuente de accidentes y de derroche de materiales. Se debe evitar en todo momento los movimientos innecesarios derivados de estos montones, pues ralentizan el transcurso de las obras, perjudican la movilidad y maniobrabilidad, y dificultan las tareas de gestión de los residuos. Los residuos deben almacenarse correctamente inmediatamente después de ser generados, pues sino pueden ensuciarse o mezclarse con otros, dificultando su gestión posterior.

Los planos de ubicación de las instalaciones para la gestión de los residuos generados en obra se adjuntan en el documento "Planos" de este proyecto, y podrán ser objeto de posteriores modificaciones o adaptaciones según las características particulares de la obra, siempre que cuente con la aprobación por parte de la dirección facultativa de la obra.

8. Pliego de prescripciones técnicas de la gestión de los residuos generados en obra

8.1. Prescripciones de carácter general

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo: reducción, reutilización, reciclaje y valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles (MTD).

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el "Plan de gestión de residuos" que acredite cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban, en relación con la gestión de RCD. El Plan se ajustará a lo expresado en el "Estudio de gestión de RCD" incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. Una vez aprobado el Plan por la dirección facultativa, y

aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El “Plan de gestión de residuos” preverá la realización de reuniones periódicas, a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En estas reuniones, se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación de este.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el “Plan de gestión de residuos” y explicarlo a todos los miembros del equipo de trabajo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de 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.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de “Residuos Sólidos Urbanos” (RSU) y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización “in situ”.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la dirección facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los RCD no peligrosos en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca esa Comunidad Autónoma.

8.2. Prescripciones de separación, almacenamiento y transporte en obra

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, el acopio y el transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos “no peligrosos” y otra para los

residuos “peligrosos”, correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

8.2.1. Residuos no peligrosos

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los RCD no peligrosos generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden almacenarse en cada recipiente y qué materiales se prohíben. La información debe ser clara y comprensible, y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapaná el mismo y solicitará, de forma inmediata al transportista autorizado su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o por el saco al efectuar las sustituciones o la retirada. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones, procedentes de la excavación o demolición puntual, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno, en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reutilización como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos o áridos reciclados, deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El “Plan de gestión de residuos” concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

8.2.2. Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio. Se almacenarán a cubierto de la lluvia, ya sea en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado para evitar la contaminación por derrames accidentales. Deben ser sistemas del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca, que actúe como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

- Datos del productor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código LER del residuo.
- Fecha de inicio del almacenamiento.
- Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme el Anexo II del Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

8.2.3. Medios de almacenamiento de los residuos

Se dispondrán los medios de acopio necesarios para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra.

Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados. Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras. Los contenedores deben estar pintados con colores vivos, que sean visibles por la noche, y con una banda reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. Debe figurar, de una forma clara y legible, la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor o envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Estos se situarán en el mismo punto donde se generan los residuos, y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general, se recomienda lo establecido en la Tabla 5 en lo referente a los tipos de contenedor a utilizar, no obstante, se puede variar según el coste o la cantidad de residuo a almacenar.

Tabla 5. Tipos de contenedor para el almacenamiento de residuos en obra.

Tipo de residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación	Contenedor de basura con ruedas
Residuos pesados	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros	Saca de tipo "big bag"

Fuente: Instituto Valenciano de la Edificación.

8.2.4. Transporte de residuos en el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación. La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre, ni de residuos sobre contenedor. En caso de que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor. El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor correctamente cumplimentado, y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado

por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios. En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0, el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas. Las pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud superior a la separación entre ejes multiplicada por 1,5, y no menor de 6 m. Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista, ya que de esta manera el camión no transportará una carga superior a la autorizada.

8.3. Prescripciones de medición y valoración

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar los siguientes conceptos:

- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada.
- Depósito de los residuos en instalación autorizada.

La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m³, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014. No obstante, en la valoración, se pueden emplear unidades (Ud.) para valorar el uso de contenedores, bidones o sacos "big bag".

8.4. Prescripciones de la gestión documental de los residuos

El poseedor de los residuos deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que esta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el "Plan de gestión de residuos", o en sus modificaciones.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor, o al gestor que le entregue RCD, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

- Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.

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 gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

9. Valoración del coste previsto de gestión de los residuos generados en obra

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra. Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplan en el "Plan de gestión de residuos". Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre la estimación económica del estudio y la posterior valoración detallada del plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del estudio.

Además, con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las entidades locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los RCD que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En la Tabla 6 se refleja el resumen de la valoración de la gestión de los RCD generados en la obra del proyecto. El importe incluye, según las características de gestión del material, el coste de: clasificación de residuos en obra; entrega del

contenedor, bidón o saca; alquiler del contenedor o bidón; recogida en obra del contenedor, bidón o saca; transporte a vertedero o centro de gestión autorizado; tiempo de espera del camión en obra; carga con medios mecánicos sobre camión; y canon de vertido por entrega de residuos.

Tabla 6. Valoración de la gestión de los RCD generados en la obra del proyecto.

Material (según Orden MAM/304/2002)	Volumen envase (m ³)	Volumen residuo (m ³)	Precio unitario* (€/m ³ o €/Ud)	Importe (€)
Tierras y pétreos de la excavación (no considerados RCD por el RD 105/2008)				
1. Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	30	2466,07	2,37	5.844,59
RCD de naturaleza no pétreo				
1. Madera				
Madera	2,5	1,52	59,82	59,82
2. Metales				
Metales mezclados	5	4,56	124,10	124,10
3. Papel y cartón				
Papel y cartón	1,5	0,49	41,67	41,67
4. Plástico				
Plástico	3,5	3,04	90,53	90,53
5. Vidrio				
Vidrio	1,5	0,61	43,59	43,59
6. Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	1,5	0,30	44,42	44,42

Fuente: elaboración propia.

(*) €/m³ en caso de transporte en camión de 30 m³ y €/Ud en caso de transporte en contenedor, bidón o saca "big bag".

Tabla 6 (cont.). Valoración de la gestión de los RCD generados en la obra del proyecto.

Material (según Orden MAM/304/2002)	Volumen envase (m ³)	Volumen residuo (m ³)	Precio unitario* (€/m ³ o €/Ud)	Importe (€)
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	7	6,08	162,75	162,75
Residuos de arena y arcillas	6	5,70	152,42	152,42
2. Hormigón				
Hormigón	30	64,40	4,71	303,30
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	30	23,33	4,57	106,62
RCD potencialmente peligrosos y basuras				
1. Basuras				
Mezclas de residuos municipales	6	5,06	114,53	114,53
Residuos de la limpieza viaria	7	6,08	163,72	163,72
2. Otros potencialmente peligrosos				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	1	1,01	56,87	113,74
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	1	1,46	60,21	120,42

Fuente: elaboración propia.

(*) €/m³ en caso de transporte en camión de 30 m³ y €/Ud en caso de transporte en contenedor, bidón o saca "big bag".

Tabla 6 (cont.). Valoración de la gestión de los RCD generados en la obra del proyecto.

Material (según Orden MAM/304/2002)	Volumen envase (m ³)	Volumen residuo (m ³)	Precio unitario* (€/m ³ o €/Ud)	Importe (€)
1. Otros potencialmente peligrosos (cont.)				
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa	0,4	0,36	143,83	143,83
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,4	0,26	142,27	142,27
Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	5	9,11	138,80	277,60
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	2,5	2,43	91,03	91,03
TOTAL DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCD				8.140,95

Fuente: elaboración propia.

(*) €/m³ en caso de transporte en camión de 30 m³ y €/Ud en caso de transporte en contenedor, bidón o saca "big bag".

Asciende el coste de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en el proyecto en cuestión a la cantidad de OCHO MIL CIENTO CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

En Palencia, septiembre de 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Celada', written over a horizontal line.

Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO XII

MEMORIA	1
1. Objeto y justificación del estudio	1
2. Contenido del estudio	2
3. Datos generales de la obra	3
3.1. Características generales de la obra	3
3.2. Emplazamiento de la obra	3
3.3. Agentes intervinientes en la obra	4
3.4. Fases de ejecución de la obra	4
4. Actuaciones previas al inicio de la obra	4
4.1. Vallado y acceso a la obra	5
4.2. Señalización de la obra	5
4.3. Replanteo general de la obra	7
4.4. Servicios de higiene y bienestar de la obra	8
4.4.1. Servicios higiénicos	8
4.4.2. Comedor	10
4.4.3. Botiquín	10
4.4.4. Oficina	11
4.4.5. Almacén	12
4.5. Instalación eléctrica provisional de la obra	13
4.6. Delimitación de zonas en obra	19
4.6.1. Delimitación de zonas de trabajo	20
4.6.2. Delimitación de acopios	20
4.6.3. Delimitación de zonas de paso	21
4.7. Medios de prevención y lucha contra incendios en obra	22
5. Previsión de procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares en obra	24
5.1. Procedimientos de ejecución	24
5.2. Equipos técnicos	28
5.3. Medios auxiliares	29
6. Identificación de los riesgos laborales en obra	30
6.1. Riesgos laborales evitables	30
6.2. Riesgos laborales inevitables	31
6.2.1. Movimiento de tierras	31

6.2.2.	Cimentación	32
6.2.3.	Estructura	32
6.2.4.	Cubierta	32
6.2.5.	Cerramientos	33
6.2.6.	Saneamiento	33
6.2.7.	Solera	33
6.2.8.	Albañilería y acabados	34
6.2.9.	Carpintería y cerrajería	34
6.2.10.	Fontanería	34
6.2.11.	Instalación eléctrica	35
6.2.12.	Resto de instalaciones	35
6.2.13.	Urbanización	35
6.3.	Riesgos especiales.....	36
7.	Medidas de prevención y protección en obra	36
7.1.	Medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual	36
7.1.1.	Movimiento de tierras	37
7.1.2.	Cimentación	40
7.1.3.	Estructura	41
7.1.4.	Cubierta.....	42
7.1.5.	Cerramientos	43
7.1.6.	Saneamiento	44
7.1.7.	Solera	45
7.1.8.	Albañilería y acabados	46
7.1.9.	Carpintería y cerrajería.....	46
7.1.10.	Fontanería	49
7.1.11.	Instalación eléctrica	50
7.1.12.	Resto de instalaciones	51
7.1.13.	Urbanización	51
7.2.	Formación e información	52
7.3.	Primeros auxilios y asistencia sanitaria	53
8.	Actuaciones en obras de construcción derivadas de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19	54
8.1.	Medidas preventivas recomendadas para las empresas.....	54
8.2.	Medidas preventivas recomendadas para los trabajadores	57
8.3.	Medidas preventivas recomendadas para profesionales y técnicos.....	58

PLIEGO DE CONDICIONES.....	1
1. Disposiciones legales.....	1
2. Obligaciones de las partes implicadas	3
2.1. Obligaciones del promotor.....	3
2.2. Obligaciones de la dirección facultativa.....	3
2.3. Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra	4
2.4. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas	4
2.5. Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	5
3. Condiciones técnicas de los medios de protección	6
3.1. Condiciones técnicas de los equipos de protección individual	6
3.2. Condiciones técnicas de los equipos de protección colectiva	7
4. Condiciones técnicas de los equipos técnicos y de los medios auxiliares.....	7
5. Salud e higiene en el trabajo.....	7
6. Formación e información a los trabajadores.....	8
7. Libro de incidencias	8
8. Paralización de los trabajos.....	9
9. Plan de seguridad y salud.....	9
MEDICIONES.....	1
Capítulo 01. Servicios de higiene y bienestar.....	1
Capítulo 02. Delimitación y señalización.....	3
Capítulo 03. Protecciones colectivas	4
Capítulo 04. Equipos de Protección Individual.....	6
Capítulo 05. Seguridad frente al contagio de COVID-19	9
PRESUPUESTOS.....	1
1. Cuadro de precios nº1	1
Capítulo 01. Servicios de higiene y bienestar	1
Capítulo 02. Delimitación y señalización	3
Capítulo 03. Protecciones colectivas.....	4
Capítulo 04. Equipos de Protección Individual	6
Capítulo 05. Seguridad frente al contagio por COVID-19.....	8
2. Cuadro de precios nº2	9
Capítulo 01. Servicios de higiene y bienestar	9
Capítulo 02. Delimitación y señalización	12
Capítulo 03. Protecciones colectivas.....	13

Capítulo 04. Equipos de Protección Individual	18
Capítulo 05. Seguridad frente al contagio de COVID-19.....	24
3. Presupuestos parciales.....	28
Capítulo 01. Servicios de higiene y bienestar	28
Capítulo 02. Delimitación y señalización	30
Capítulo 03. Protecciones colectivas.....	31
Capítulo 04. Equipos de Protección Individual	33
Capítulo 05. Seguridad frente al contagio de COVID-19.....	35
4. Presupuestos generales.....	37
PLANOS	1

MEMORIA

MEMORIA

1. Objeto y justificación del estudio

En cumplimiento con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y por encargo del promotor, D. Ángel Luis Celada Santos, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud. El Real Decreto 1627/1997 se enmarca en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Este estudio afecta al proyecto de ejecución de una granja de pavos en el término municipal de Villada (Palencia), y en su redacción se pretende: describir los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se prevé utilizar en la obra; identificar los riesgos laborales evitables e inevitables, estableciendo las medidas técnicas y las medidas preventivas y de protección destinadas a controlar y reducir estos riesgos; y describir los servicios sanitarios y comunes.

La obligatoriedad de elaborar el Estudio de Seguridad y Salud está condicionada al cumplimiento de alguno de los supuestos establecidos en el Capítulo II de "Disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras", en su artículo 4 de "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras":

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 (4000 horas).
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En el estudio, se exponen directrices básicas conforme con la legislación vigente y referentes a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en la obra. La finalidad de estas directrices es asegurar el cumplimiento, por parte del contratista, de sus obligaciones correspondientes con la prevención de riesgos.

Algunos de los principales objetivos que busca el Estudio de Seguridad y Salud se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Garantizar la salud y la integridad física de los trabajadores.
- Evitar las situaciones peligrosas derivadas de la improvisación o de la falta de medios.

- Establecer de forma clara las atribuciones y las responsabilidades, en materia de seguridad y salud, de cada una de las personas implicadas en la construcción.
- Detectar los riesgos derivados de la ejecución de la obra, tanto evitables como inevitables, y aplicar las técnicas o los métodos que limiten estos riesgos.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.

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 previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento en el edificio, y en conformidad con la Ley 31/1995.

En aplicación del presente estudio, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

2. Contenido del estudio

El contenido mínimo del Estudio de Seguridad y Salud queda establecido en el Real Decreto 1627/1997, en el Capítulo II de “Disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras”, en su artículo 5 de “Estudio de seguridad y salud”, punto 2:

“Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, 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. Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Planos en los que se desarrollarán 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.

Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud”.

3. Datos generales de la obra

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a las empresas contratistas, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997.

3.1. Características generales de la obra

La obra en cuestión tiene como finalidad la ejecución de una granja avícola para engorde de pavos en régimen intensivo, con capacidad para unos 15500 pavos por crianza, y las instalaciones complementarias para el desarrollo de la actividad. Las dimensiones de la planta de la nave son de 135 x 18 m, correspondiéndose con una superficie de 2430 m². La altura a la cumbrera es de 4,60 m, y de 2,50 m al alero, con una pendiente de la cubierta de un 20%, a dos aguas. En su interior, se establecen diferentes dependencias: alojamiento de los pavos, almacén, cuarto de control, cuarto de calderas, cuarto de tratamiento del agua, aseo, vestuario y oficina. En el exterior, se llevan a cabo trabajos de urbanización, acondicionamiento e instalaciones auxiliares de escasa entidad.

3.2. Emplazamiento de la obra

El emplazamiento del proyecto se corresponde con la parcela 57 del polígono catastral 703, en el término municipal de Villada (Palencia). La superficie de la parcela es de 2,9549 ha, con una pendiente media del 3,40%, aunque más de la mitad de la parcela presenta una topografía completamente llana, estando la zona de pendiente muy localizada. Se establece un único acceso a las obras, a través del camino que une las localidades de Villemar y Villalcón, que a su vez parte de la carretera P-973 de Villada a Terradillos de los Templarios.

3.3. Agentes intervinientes en la obra

Los agentes que intervienen de forma directa en la obra y cuentan con responsabilidades en materia de seguridad y salud son:

- Promotor: D. Ángel Luis Celada Santos, con D.N.I. 00000000V
- Proyectista: D. Rubén Celada Caminero, con D.N.I. 11111111T
- Director de obra: por designar.
- Director de ejecución de obra: por designar.
- Coordinador de Seguridad y Salud: por designar.

3.4. Fases de ejecución de la obra

La ejecución de la obra se puede dividir en las siguientes fases, de acuerdo con las características particulares del proyecto en cuestión y atendiendo a las diferentes unidades de obra:

- Actuaciones previas
- Movimiento de tierras
- Cimentación
- Estructura
- Cubierta
- Cerramientos
- Saneamiento
- Solera
- Revestimientos, solados y alicatados
- Carpintería y cerrajería
- Fontanería
- Instalación fotovoltaica
- Instalación eléctrica
- Instalación de calefacción
- Equipamiento ganadero
- Urbanización
- Acabado y recepción de obra

4. Actuaciones previas al inicio de la obra

De forma previa al comienzo de la obra tienen lugar una serie de actuaciones que preparen el entorno para la actuación que se va a llevar a cabo, de tal forma que se comiencen las obras con medios suficientes y con condiciones adecuadas para los trabajadores. A continuación, se indican estas actuaciones indispensables.

4.1. Vallado y acceso a la obra

Se establecerá el acceso único a la parcela para todos los vehículos, a través de un camino que une las localidades de Villemar y Villalcón, adyacente a la carretera P-973 de Villada a Terradillos de los Templarios. El camino es suficientemente amplio y seguro como para facilitar el acceso fluido de los vehículos a la obra. En este acceso se evitan pendientes importantes, tanto en tramos rectos como en tramos curvos, asegurando una buena visibilidad. Se limitará a 30 km/h la velocidad en el camino de acceso.

Se llevará a cabo un vallado perimetral de la parcela según indiquen los planos y antes de comenzar las obras. El vallado será de, al menos, 2 metros de altura, protegiendo del acceso de terceras personas, ajenas a la obra, a quienes se prohíbe la entrada. Se debe instalar el vallado a, al menos, 2 metros de cualquier punto de trabajo, quedando un espacio suficientemente amplio para evitar daños en la construcción.

Los accesos a la obra deben ser diferentes para el personal y para la maquinaria o los vehículos, de forma que se disponga un portón de, al menos, 4 metros de anchura para el acceso de maquinaria y vehículos, y una puerta independiente para el acceso del personal "a pie". La zona de acceso debe estar siempre despejada, prohibiendo aparcar en sus proximidades.

Algunos de los riesgos asociados a las operaciones de vallado y acondicionamiento del acceso a la obra, son los siguientes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Golpes, cortes y heridas con objetos o herramientas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Estos trabajos requieren la utilización de equipos de protección individual homologados, como: guantes de neopreno, ropa de trabajo y casco de seguridad.

4.2. Señalización de la obra

La señalización es una actuación a realizar antes del comienzo de las obras, tratándose de un medio preventivo que se emplea debido a que con medidas organizativas, formativas, técnicas e informativas no se eliminan o reducen suficientemente todos los riesgos. Los principales objetivos de la señalización en obra son los siguientes:

- Destacar la existencia de riesgos, prohibiciones y obligaciones en la obra.

- Alertar de situaciones de emergencia que requieran medidas de protección o de evacuación.
- Facilitar la localización y la identificación de algunos medios o de determinadas instalaciones destinadas a la protección, la evacuación, la emergencia o los primeros auxilios.
- Orientar a los trabajadores en la realización de maniobras con maquinaria o vehículos.

En la entrada de la obra se colocará el cartel de obra con la señalización correspondiente, como las correspondientes a: la prohibición del paso a personas ajenas a la obra, el uso obligatorio de determinados equipos de protección individual, la advertencia de riesgos o peligros y la obligatoriedad de seguir las normas de seguridad en la obra.

En la oficina provisional dispuesta en la obra, donde se ubicará el botiquín, se colocará un cartel con teléfonos y direcciones de interés en caso de accidente o emergencia en obra, con la distancia a cada uno de los servicios indicados. El cartel debe ser perfectamente visible y legible. Algunos de los contactos y servicios indicados obligatoriamente son: promotor, director de obra, director de ejecución de la obra, Coordinador de Seguridad y Salud, emergencias, ambulatorio, hospital, Bomberos, Policía, Guardia Civil y taxi.

Distribuidos por la obra, se dispondrán varios paneles informativos con las señales más habituales de prohibición, advertencia, obligación, socorro y salvamento. En cada zona en la que se puedan distinguir riesgos específicos se colocará la señalización correspondiente. Las señales deben permanecer colocadas desde que comienza hasta que finaliza la actividad o causa que motiva su instalación.

La colocación de las señales se debe llevar a cabo de tal manera que la percepción de las señales no se vea disminuida por una concurrencia excesiva de estas, por una superposición o por una mala distribución. La señalización debe ser eficaz incluso en situaciones desfavorables de la capacidad visual y auditiva. Para asegurar esta eficacia, se debe mantener, limpiar, verificar y sustituir o reparar, si fuera necesario, la señalización con regularidad. En el caso de las señales luminosas, la luz debe ser apropiada para el entorno, de forma que se visualice correctamente sin deslumbramientos, y revisando su funcionamiento frecuentemente (especialmente si señalizan peligros graves). Si se disponen señales acústicas, el sonido debe ser proporcionado, superior al de los sonidos del entorno, pero no excesivamente elevado, con tono y frecuencia distinguibles fácilmente. En ocasiones se hace indispensable el uso de señalización gestual, cuando se maniobra con maquinaria pesada o con otros vehículos, y en ese caso se debe emplear la codificación normalizada y en condiciones de seguridad y visibilidad suficiente.

Algunos de los riesgos asociados a las operaciones de señalización de la obra, son los siguientes:

- Atropellamiento por tránsito rodado.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas en zanjas y zonas de excavación
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.

Estos trabajos de instalación de la señalización requieren la utilización de equipos de protección individual homologados, como: guantes de loneta, ropa de trabajo, chaleco reflectante y casco de seguridad.

4.3. Replanteo general de la obra

Atendiendo a la información aportada por los planos del proyecto, se procederá a efectuar el replanteo de la obra mediante métodos topográficos y empleando estacas de madera clavadas en el suelo y cal. Se traza el perímetro de la obra, la cimentación, el saneamiento y/o la tabiquería, entre otros.

Las estacas o piquetas de replanteo se señalarán con cintas de balizamiento, una vez clavadas, para favorecer su visibilidad y la de la zona que delimitan, y así evitar caídas.

Algunos de los riesgos más frecuentes asociados a las operaciones de replanteo de la obra, son los siguientes:

- Atropellamiento por tránsito rodado.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas en zanjas y zonas de excavación
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Seccionamiento de instalaciones existentes.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.

Estos trabajos de replanteo requieren la utilización de equipos de protección individual homologados, como: guantes, ropa de trabajo, chaleco reflectante y casco de seguridad.

4.4. Servicios de higiene y bienestar de la obra

Debido a las características de la obra, y a su volumen, se colocarán instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada, con aislamiento térmico y acústico, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

Los riesgos más frecuentes, derivados de la utilización de los servicios de higiene y bienestar en obra, son:

- Infecciones por falta de higiene o por manipulación indebida de las instalaciones.
- Peligro de incendio.

Para minimizar estos riesgos han de tener características adecuadas y se deben tomar las medidas y las precauciones convenientes en cada instalación.

4.4.1. Servicios higiénicos

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. Para cubrir las necesidades de superficie de servicios higiénicos, se dispondrá de un módulo de aseos de 7,80 m² y un módulo de vestuario de 14,00 m². Las características que deben reunir estas instalaciones en la obra son las siguientes:

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los módulos contarán con instalación de fontanería, saneamiento y electricidad. La iluminación ha de ser adecuada, tanto la natural como la artificial.
- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m.
- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- El agua caliente estará disponible en duchas y lavabos mediante calentador eléctrico.
- La potabilidad del agua será indicada mediante carteles.

- La proporción a tener en cuenta en la obra será de, al menos, un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres, y un urinario por cada 25 hombres. Cada uno de los retretes tendrán, al menos, una superficie de 1 x 1,20 m y estarán provistos de portarrollos y papel higiénico.
- Los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres contarán con recipientes especiales y cerrados.
- Los cuartos de vestuarios dispondrán de una ducha de agua corriente por cada diez empleados, y de un espejo de 0,40 x 0,50 m por cada veinticinco trabajadores que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- Los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente por cada inodoro, provisto de jabonera dosificadora y secamanos.
- Los vestuarios contarán con una taquilla por trabajador, con su correspondiente llave, y bancos, perchas y recipientes con tapa para recogida de basuras en el exterior del módulo.
- El vestuario tendrá un tablón que contenga: calendario laboral; Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (PRL); Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo; Real Decreto 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; Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica; y las notas informativas de régimen interior que la dirección facultativa proporcione.

Alguna de las medidas más importantes, relacionadas con la prevención, que deben tomarse en las instalaciones de los servicios higiénicos de la obra son las que se indican a continuación:

- Se procederá a la limpieza periódica y rutinaria del local, evitando la generación de infecciones.
- Se facilitarán andamios especiales de limpieza a los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas.
- Se evitarán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose también la contaminación por porosidad o por contacto.
- Se conservarán los inodoros y los urinarios en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Se asegurará la estanqueidad cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo, estando completamente cerrados y con ventilación al exterior, natural o forzada.

- Se colocarán extintores en las casetas.

4.4.2. Comedor

Las necesidades de comedor derivadas de la obra requieren la instalación de un módulo de 14,00 m², que cuente con las siguientes características:

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, de forma que permitan la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La iluminación, tanto natural como artificial, será adecuada a las necesidades.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m.
- La potabilidad del agua se indicará mediante carteles.
- El módulo contará con mesas, sillas, menaje, microondas, pila con agua corriente y recipiente con tapa para recogida de basuras en el exterior.

Las medidas de prevención a llevar a cabo para conservar las condiciones óptimas de la instalación de comedor y minimizar los posibles riesgos son las siguientes:

- Se procederá a la limpieza periódica y rutinaria del local, evitando la generación de infecciones.
- Se prohibirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.
- Se evitarán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose también la contaminación por porosidad o por contacto.
- Se colocará un extintor en la caseta.

4.4.3. Botiquín

En la obra se dispondrá de un botiquín convenientemente señalado y con los medios suficientes para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o para tratar afecciones leves. Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas, designadas por la dirección facultativa. No obstante, en la obra, siempre debe haber un vehículo disponible para realizar, si fuera necesario, un traslado al ambulatorio o al hospital más cercano. En la caseta donde se ubique el botiquín debe existir un plano

del trayecto al ambulatorio y al hospital más cercanos, y los teléfonos de emergencias pertinentes.

El contenido mínimo del botiquín será:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96°.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoniaco.
- Algodón hidrófilo estéril.
- Gasa estéril.
- Vendajes.
- Esparadrapo.
- Apósitos autoadhesivos.
- Antiespasmódicos.
- Torniquete.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Tijeras.
- Pinzas esterilizadas desechables.
- Jeringuilla.
- Analgésicos.
- Termómetro clínico.

En cuanto a las medidas de prevención relacionadas con el uso del botiquín para minimizar los riesgos derivados de su uso, se establecen las aquí indicadas:

- Se prohíbe manipular el botiquín y sus componentes sin antes haberse lavado a conciencia las manos.
- Se deben desechar y reponer de forma inmediata las gasas, las vendas, el esparadrapo y demás componentes en mal estado por suciedad o manipulación indebida.
- Se revisará mensualmente el contenido del botiquín y se repondrá inmediatamente el material usado y el material caducado.

4.4.4. Oficina

Para cubrir las necesidades, se dispondrá de una oficina de obra donde realizar tareas administrativas, tareas de gestión o reuniones, con una superficie de 10,55 m². Algunas de las características recomendables son:

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

- La iluminación, tanto natural como artificial, será adecuada a las necesidades.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m.
- La oficina contará con un tablón que contenga: calendario laboral, avisos a las empresas contratistas y subcontratistas, comunicaciones y las notas informativas de régimen interior que la dirección facultativa proporcione.
- La oficina también tendrá instalado el botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo anteriormente indicado, establecido por la legislación vigente.

En lo referente a las actividades de prevención relacionadas con los posibles riesgos derivados de la utilización de la oficina, se establecen las siguientes:

- Se procederá a la limpieza periódica y rutinaria del local, evitando la generación de infecciones.
- Se colocará un extintor en la caseta.

4.4.5. Almacén

La obra también dispondrá de un módulo o caseta destinada a almacén, donde se recogerán y quedarán guardadas las herramientas y el material pequeño empleado en la obra.

Algunas de las características que debe reunir el almacén de la obra son:

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La iluminación, tanto natural como artificial, será adecuada a las necesidades.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m.

En lo que se refiere a las medidas de prevención relacionadas con los posibles riesgos derivados del uso del almacén, se establecen las indicadas a continuación:

- Se procederá a la limpieza periódica y rutinaria del local, evitando la generación de infecciones.
- Se colocará un extintor en la caseta.

4.5. Instalación eléctrica provisional de la obra

La instalación provisional de obra se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), y en particular con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-33 de “Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras” y otras instrucciones complementarias.

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.439-4. En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en el REBT, en la ITC-BT-24 de “Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos”. Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 V.

Algunos de los riesgos más frecuentes derivados de las operaciones de montaje y desmontaje son:

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución por contactos directos e indirectos, derivados de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión, pero no cerciorarse.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
 - Uso de equipos inadecuados o deteriorados.
 - Mal comportamiento o mala instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.
- Quemaduras.
- Incendios.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

- Medidas de protección contra contactos directos:

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

- Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT (es decir, conexión directa de un punto de la alimentación a tierra y masas conectadas directamente a tierra, independientemente de la eventual puesta a tierra de la alimentación), la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna y a 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente debe estar protegido por dispositivos diferenciales, de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA, o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad (MBTS), o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Para la instalación en general, para cada elemento de la instalación eléctrica, y para las operaciones de mantenimiento y reparación de la instalación, se establecen una serie de medidas de protección o normas de prevención de riesgos:

- Medidas de protección para la instalación general:

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en los accesos al fondo de la excavación, pues pueden ser arrancados y provocar accidentes.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m del borde de la excavación, de la carretera y de similares.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea el acceso, ni para vehículos ni para el personal, y evitando especialmente la colocación junto a escaleras de mano.

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar cartuchos fusibles normalizados, adecuados a cada caso y según se especifique en planos.

- Normas de prevención para los cables:

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo con la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles. Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 o UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas o tapada por protecciones al mismo nivel.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado o tapados por protecciones al mismo nivel. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 de "Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación" e ITC-BT-21 de "Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras". Si se entierra, se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima entre 0,40 y 0,50 m. El cable irá además protegido en el interior de tubo rígido de plástico. El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.

En el supuesto de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los empalmes siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por abrasión de las mangueras debido a su uso a ras del suelo.

En lo referente a las mangueras de alargadera:

- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua.

- Normas de prevención para los interruptores:

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “Peligro. Riesgo eléctrico”. Las cajas de interruptores serán colgadas de los paramentos verticales o de “pies derechos” estables.

- Normas de prevención para los cuadros eléctricos:

Los cuadros eléctricos serán metálicos, adecuados para estar a la intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324. Pese a ser adecuado para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “Peligro. Riesgo eléctrico”. Se colgarán pendientes de tableros de madera adheridos a los paramentos verticales, o bien de “pies derechos” estables.

Los cuadros eléctricos de esta obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura. Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado, con grado de protección recomendable IP 447.

- Normas de prevención para las tomas de corriente:

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no vayan a ser utilizadas.

Las tomas de corriente se ejecutarán a partir de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento eléctrico.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta. La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

- Normas de prevención para las protecciones de los circuitos:

En el origen de cada instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales.

En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga. En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar de carga.

Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal. Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta.

La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que integren:

- Dispositivos de protección contra las sobrecargas.
- Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
- Bases de tomas de corriente.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 V mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

- Normas de prevención para las tomas de tierra:

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 de "Instalaciones de puesta a tierra" del REBT.

En el supuesto de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a la normativa vigente y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de

tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación. La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento, y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que, su funcionamiento y eficacia, sea el requerido por la instalación. La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica, placa o conductor, agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica, placa o conductor estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

- Normas de prevención para la instalación de alumbrado:

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de nivel IP correspondiente con la protección contra los chorros de agua.

El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica; la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (PRL); Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo; y el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes y estables. Se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo y se efectuará cruzada con el fin de disminuir las sombras.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados o húmedos se servirá a

través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 V.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

- Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra:

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará “fuera de servicio” y se procede a su desconexión eléctrica. Esta maquinaria será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina. Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares solo la efectuarán electricistas en posesión de carné profesional.

Los trabajos de instalación eléctrica provisional de la obra requieren la utilización de equipos de protección individual homologados, como:

- Casco de seguridad homologado (especialmente en desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).
- Botas aislantes de electricidad (especialmente si se van a realizar conexiones) o botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad (si se trabaja en altura).
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

4.6. Delimitación de zonas en obra

Determinadas áreas o actividades de la obra pueden suponer un peligro para la integridad de los trabajadores, y por eso surge la necesidad de delimitar estas zonas, evitando incidentes y accidentes de trabajo. Es especialmente importante la delimitación en aquellas zonas de la obra que se consideran de alto riesgo por sus características o por los trabajos que en ella se realizan.

4.6.1. Delimitación de zonas de trabajo

Además del recinto completo de la obra, que contará con un vallado perimetral, se delimitarán los diferentes tajos en el interior de la obra con cinta de balizamiento, malla de seguridad o barras retráctiles en torno al área de influencia del tajo en cuestión. De este modo, se evitará la entrada de personal o vehículos ajenos a esta zona de trabajo, con los consecuentes riesgos que ello conlleva.

Si en un determinado espacio de trabajo existen riesgos de caída de objetos desde una altura superior, se dispondrá una marquesina rígida o se acordonará la zona de riesgo para evitar posibles accidentes, señalizando el peligro. Si en el tajo el riesgo es de caída de objetos hacia una altura inferior, se dispondrán protecciones colectivas suficientes para su prevención, como: redes, plataformas de recogida, barandillas, conductos de evacuación de escombros u otros.

En el supuesto de existir obstáculos dentro de la obra, también deben ser señalizados y delimitados de forma clara.

Además de aquellos que sean de riesgo alto o muy grave, los trabajos que serán de obligatoria delimitación en la obra serán: trabajos eléctricos en equipos, maquinaria o instalaciones; trabajos en caliente como la soldadura, el corte o el esmerilado de metales; pruebas de maquinaria en observación o reportada como averiada; trabajos en altura en los que se utilicen andamios, escaleras, elevadores, etc.; trabajos en espacios confinados; y trabajos de izaje de carga cerca de espacios de tránsito peatonal o vehicular.

Otras zonas de trabajo de obligada señalización y delimitación serán: zanjas, excavaciones o pozos; espacios de desmonte; depósitos de residuos peligrosos o elementos punzantes y cortantes; suelos mojados; espacios donde haya tenido lugar una emergencia ambiental o de seguridad y salud; y espacios donde haya infraestructuras en mal estado que supongan un riesgo.

Si durante la ejecución de la obra se considerase oportuno la delimitación de otras zonas no indicadas anteriormente, debido a sus características o a la aparición de determinados riesgos no previstos, se procederá a su delimitación.

4.6.2. Delimitación de acopios

Antes de proceder a la delimitación del acopio, se debe evaluar presencialmente si el terreno de la zona posee una resistencia, permeabilidad y drenajes adecuados para el fin al que se va a destinar.

Se procede a la delimitación de los diferentes acopios establecidos, indicando los materiales almacenados de cada uno de ellos y empleando cinta de balizamiento u otros sistemas. La delimitación debe ser especialmente cuidadosa en acopios de productos peligrosos (tóxicos, explosivos, inflamables, etc.).

Si se estima que parte de la jornada de trabajo coincidirá con periodos sin luz, o con luz limitada, se iluminarán los acopios.

4.6.3. Delimitación de zonas de paso

De forma previa a la delimitación definitiva de las zonas de paso en la obra, se procede a comprobar el estado del firme, y especialmente en los desmontes y terraplenes que se acometan en la obra, o en terrenos afectados intensamente por la climatología.

- En las zonas de circulación peatonal

Se asegurará que la distancia de paso entre paramentos verticales es superior a 0,60 m y que está libre de acopios u obstáculos en toda su longitud.

Si en alturas superiores a las de paso hay riesgo de caída de objetos, se dispondrá una marquesina rígida para el paso de trabajadores. En el supuesto de que deban salvarse desniveles, se dispondrán pasarelas con barandillas sólidas.

En el caso de que se prevea la posible obstaculización del paso del personal por máquinas en movimiento en las proximidades, se procederá a balizar la zona y señalizar el riesgo.

La adecuada iluminación en las zonas de circulación peatonal debe asegurarse permanentemente.

- En las zonas de circulación de vehículos de obra

El paso de vehículos debe estar perfectamente diferenciado del de peatones en todo momento, procediendo a su delimitación mediante cinta de balizamiento si fuera necesario.

Si existen excavaciones o grandes desniveles próximos a las zonas de paso de vehículos, se protegerán a una distancia de, al menos, 1 m respecto al perímetro de la excavación o desnivel, empleando mallas de protección o cinta de balizamiento, además de señalizar el peligro.

Los cables eléctricos o mangueras que crucen pasos de vehículos se protegerán adecuadamente para que no se vean afectados por el trasiego de vehículos y maquinaria, bien enterrándose o bien con protecciones al mismo nivel. Si ninguna de estas opciones fuese viable, se optará por la elevación del cable a una altura superior a 3 m.

Aunque se tomen todas las medidas necesarias para evitar accidentes en personal y/o vehículos ajenos a la obra, es indispensable la contratación de un seguro de Responsabilidad Civil en construcción.

4.7. Medios de prevención y lucha contra incendios en obra

En el desarrollo de una obra, el fuego es un elemento devastador que puede llegar a tener consecuencias irreparables, tanto a nivel material como a nivel humano. Por este motivo, es indispensable la previsión, la prevención, la detección y la lucha contra incendios en todo el desarrollo de la obra. Para ello, antes del comienzo se deben disponer los medios necesarios contra incendios.

Durante el proceso de la construcción de un edificio, la posibilidad de riesgo de incendio está basada fundamentalmente sobre dos situaciones concretas: el control sobre los elementos fácilmente combustibles y el control sobre las fuentes de energía. En el primer caso, se deben tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, tanto por sus cantidades como por la vecindad o proximidad a otros elementos fácilmente combustibles. En el segundo caso, la instalación inadecuada, aunque sea provisional, y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro para el inicio de un incendio.

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, como almacenes de combustible o centros de transformación, entre otros, deben estar equipadas con dispositivos de lucha contra incendios (extintores, mangueras de riego, etc.).

Se ha de disponer de un extintor de 5 kg de carga en cada local, almacén y oficina, y en locales o recintos amplios un extintor por cada 125 m². En las inmediaciones del lugar donde se halle el cuadro eléctrico principal de la obra se tiene que instalar un extintor de CO₂ de, al menos, 2 kg.

Se deben tomar las medidas pertinentes de señalización de todas las citadas zonas de riesgo, así como de señalización de los medios o dispositivos contra incendios que se deban utilizar.

A efectos de la prevención de incendios que se pudieran producir en la obra, las circunstancias cambian en función de los procesos productivos empleados, equipos presentes, productos utilizados, etc. Las medidas de prevención se deben adecuar a cada una de estas características, de tal forma que sean lo suficientemente eficaces como para reducir el riesgo de forma importante.

- Medidas preventivas en el almacenamiento y acopio de materiales
 - Evitar la proximidad a instalaciones eléctricas y focos de calor en los acopios de materiales combustibles, o el almacenaje conjunto con material inflamable.
 - Asegurar la impermeabilidad e incombustibilidad de los suelos de almacenes de materiales inflamables y su aislamiento, y señalar adecuadamente estos almacenamientos. Estos locales deben ser frescos y bien ventilados.

- Comprobar el correcto envasado y etiquetado de sustancias químicas recibidas en obra para su utilización, y rechazar si existen anomalías.
 - Separar las bombonas de gases de elementos que sean inflamables, para así evitar explosiones, y colocar verticales y a la sombra.
 - Ubicar en el exterior del almacén de productos inflamables y del almacén de productos combustibles un extintor de polvo ABC de 5 kg, adecuadamente señalizado.
- Medidas de prevención en el uso de maquinaria
 - Asegurar el buen estado de las conexiones con un mantenimiento rutinario de la maquinaria.
 - Limpiar frecuentemente los depósitos de suciedad, virutas, exudados, emanaciones y otros desechos que se producen en la propia maquinaria y en sus alrededores.
 - Extremar las precauciones en los trasvases de combustible para maquinaria, realizándose con buena ventilación, sin actividades con especial riesgo de incendio próximas y prohibiéndose fumar o encender llama. Conviene disponer de arena para empapar los posibles derrames de combustible. Se debe parar el motor al que se trasvasa combustible.
- Medidas preventivas en los trabajos en caliente
 - Mantener adecuadamente los equipos y herramientas de trabajo, asegurando su correcto funcionamiento.
 - Extremar las precauciones cuando se trabaja en zonas próximas a acopios de materiales, a encofrados de madera o a materiales inflamables.
 - Disponer de un extintor cercano, de tipo ABC, cuando se lleva a cabo este trabajo. También es recomendable tener arena y agua para esparcir y empapar zonas recalentadas.

5. Previsión de procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares en obra

En el presente apartado, se procede a indicar la relación no exhaustiva de procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares, con el objetivo de poder prever y analizar los posibles riesgos derivados de estos. De igual forma, se da cumplimiento con este apartado a lo especificado en el Real Decreto 1627/1997 en su artículo 5 de “Estudio de seguridad y salud”, punto 2, donde se indica que en el contenido de la memoria descriptiva deben estar indicados “procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse”

5.1. Procedimientos de ejecución

Los procedimientos de ejecución para cada fase de la obra (exceptuando las actuaciones previas, ya indicadas con anterioridad) se enumeran a continuación:

- Movimiento de tierras
 - Desbroce del terreno: remoción y retirada de materiales.
 - Escarificación y compactación de tierras.
 - Nivelación de la explanada: remoción de tierra vegetal, limpieza de cunetas, drenaje y nivelación.
 - Excavación: replanteo, excavación y acopio de productos de la excavación.
 - Realización de rellenos: preparación de la superficie de asiento, extensión y compactación.
 - Terminación y refino de la explanada: encachados con zahorras, nivelación de la explanada y comprobación de la geometría.

- Cimentación
 - Encofrados y moldes.
 - Doblado y colocación de armaduras.
 - Colocación de la placa de anclaje.
 - Puesta en obra del hormigón: vertido y compactación por vibrado.
 - Curado del hormigón.
 - Desencofrado y desmoldeo.

- Estructura:
 - Apoyo y nivelación de pilares.
 - Comprobación de alineación de pilares.
 - Izado y fijación provisional de dinteles.
 - Fijación definitiva de dinteles y cartelas.
 - Comprobación de alineación de pórticos.
- Cubierta
 - Izado de los paneles.
 - Presentación de los paneles.
 - Comprobación de solapes.
 - Reglaje y sujeción de los paneles.
 - Resolución de encuentros y remates.
 - Colocación de elementos de evacuación de aguas pluviales.
- Cerramientos
 - Alineación de correas de la pared.
 - Situación de los paneles.
 - Atornillado de los paneles a correas y entre sí por solapes.
- Saneamiento
 - Instalación de colectores de aguas pluviales: acondicionamiento de las zanjas, colocación de tuberías, accesorios, registros y arquetas.
 - Instalación de sifones.
 - Ejecución de la red horizontal de saneamiento: acondicionamiento de las zanjas, colocación de tuberías, accesorios, registros y arquetas.
- Solera
 - Limpieza y compactación de la superficie de apoyo.
 - Colocación de zócalo perimetral prefabricado.

- Colocación del material aislante y lámina plástica.
- Colocación de los elementos de las juntas de retracción.
- Ejecución del mallazo.
- Atado de tuberías de suelo radiante.
- Puesta en obra del hormigón: vertido y compactación por vibrado.
- Curado del hormigón
- Terminación por reglado.
- Albañilería
 - Ejecución de la tabiquería: replanteo de la tabiquería, colocación de los ladrillos y relleno de juntas.
 - Ejecución de revestimientos: limpieza de la superficie, guarnecido y enlucido, escobillado, lavado y pintura.
 - Ejecución de solados: extendido de arena, extendido de mortero, colocación de terrazo y colocación de rodapié.
 - Ejecución de alicatados: limpieza de la superficie, colocación de azulejos y relleno de juntas.
- Carpintería y cerrajería
 - Replanteo.
 - Formación del cajeadado en el perímetro del hueco.
 - Acuñado y nivelación.
 - Colocación del elemento.
 - Limpieza y sellado de juntas.
- Fontanería
 - Colocación de la caseta prefabricada del pozo.
 - Colocación de protecciones.
 - Replanteo y colocación de tuberías.
 - Instalación de valvulería y grifería.
 - Instalación de sanitarios.

- Instalación del equipo de cloración y del medicador.
- Instalación de contadores y grupo de presión.
- Instalación fotovoltaica
 - Izado de las estructuras metálicas de los paneles.
 - Colocación de la estructura metálica en la cubierta.
 - Izado de los paneles fotovoltaicos.
 - Instalación y conexión del panel fotovoltaico.
 - Instalación del regulador de carga.
 - Instalación de los acumuladores.
 - Instalación del inversor.
 - Conexión a la red.
- Instalación eléctrica
 - Instalación exterior de conductores y realización de empalmes y conexiones.
 - Instalación de elementos de protección y seccionamiento.
 - Puesta a tierra del neutro y conexión a carcasas metálicas de elementos.
 - Ejecución de la instalación de enlace.
 - Instalación interior de conductores y canalizaciones.
 - Instalación de receptores.
 - Instalación del alumbrado de emergencia.
- Instalación de calefacción
 - Colocación de tubería general y colectores.
 - Acople de tuberías de la solera a colector.
 - Instalación del vaso de expansión.
 - Instalación del depósito acumulador de inercia.
 - Instalación del grupo de mezcla y la bomba de impulsión.

- Instalación de la caldera de biomasa.
- Instalación del silo de almacenamiento de pellets de biomasa: descarga, elevación, colocación y anclaje.
- Equipamiento ganadero
 - Instalación de los silos de almacenamiento de pienso: descarga, elevación, colocación y anclaje.
 - Instalación de equipamiento ganadero (tornos de elevación, líneas de comederos, líneas de bebederos, paneles evaporativos y ventiladores): replanteo, apertura de huecos en cerramiento, colocación, acoplamiento de elementos y sellado.
 - Instalación de sensores, básculas y automatismos.
 - Instalación del estercolero.
- Urbanización
 - Ejecución del pavimento de hormigón: preparación de la superficie de apoyo, colocación de los elementos de las juntas de retracción, armado y hormigonado.
 - Delimitación de aparcamiento y zonas de paso.
 - Iluminación exterior.
- Acabado y recepción de obra
 - Realización de tareas de acabado y detalles.
 - Comprobación y verificación de instalaciones.

5.2. Equipos técnicos

A continuación, se enumeran los diferentes equipos técnicos (maquinaria, herramienta eléctrica y herramienta manual) empleados en la obra:

- Maquinaria
 - Retroexcavadora.
 - Pala cargadora.
 - Dumper.
 - Compactadora de rodillo.
 - Motoniveladora.
 - Camión grúa.
 - Camión basculante.

- Camión hormigonera.
- Plataforma elevadora.
- Carretilla elevadora.

- Herramienta eléctrica y neumática
 - Hormigonera de tambor horizontal.
 - Sierra circular.
 - Grupo de soldadura.
 - Compresor de aire.
 - Pistola de impacto.
 - Vibradores.
 - Martillo picador.
 - Radial.
 - Taladro.
 - Dispositivos topográficos de medida.

- Herramienta manual
 - Alicates, tenazas, mordazas y pinzas.
 - Llaves: planas, curvas, mixtas, de carraca, de pipa, de cruz, inglesas, de Allen y grifa.
 - Destornilladores.
 - Martillos: de orejas, de bola, de caucho, de soldador, piquetas y mazas.
 - Formones, cinceles y botadores.
 - Sierra de madera, sierra de metal y cortadora de cerámicos.
 - Limas y lijas.
 - Tijeras, cúter y berbiquí.
 - Dobladora de estribos.
 - Barras de uña.
 - Picos, palas y pisones.
 - Carretillos.
 - Eslingas, ganchos, cadenas y cinchas.
 - Estacas y clavos de marcaje.
 - Paletas, llanas y espátulas.
 - Plomadas, niveles, escuadras, cintas métricas y tiralíneas.
 - Baldes y cubos.

5.3. Medios auxiliares

Los medios auxiliares que se van a emplear en la obra son, principalmente, los siguientes:

- Andamios tubulares.
- Andamios sobre borriquetas.
- Escaleras de mano.
- Encofrados.

6. Identificación de los riesgos laborales en obra

La identificación de posibles riesgos derivados de las actividades de la obra está basada en el análisis de los procedimientos de trabajo, de los equipos técnicos y de los medios auxiliares a utilizar, ya enumerados en el apartado correspondiente. Se debe tener en cuenta que el presente Estudio de Seguridad y Salud vendrá complementado y modificado en todo lo que quede técnicamente justificado en el Plan de Seguridad y Salud que elaborará la empresa constructora.

Se establecen dos puntos distintos. En el primero, se relacionan los riesgos que han sido evitados por el propio sistema constructivo y/o las medidas preventivas establecidas, y en otro punto, los riesgos previsibles que no se han podido eliminar por ningún método en las diferentes fases de la obra. Un tercer punto establece los trabajos que conllevan riesgos clasificados como especiales por el Real Decreto 1627/1997

6.1. Riesgos laborales evitables

A continuación, se establece una relación de riesgos laborales que, mediante la aplicación de los procedimientos de trabajo, los equipos técnicos, los medios auxiliares, el proceso constructivo y los materiales que se han previsto en el proyecto, se consideran evitados. También se indican aquellos que, aun presentándose en la obra, pueden evitarse completamente aplicando las medidas preventivas y de protección establecidas.

- Caída de objetos por desplome o hundimiento: la correcta ejecución de taludes y excavaciones, y la delimitación de la distancia de seguridad a estos, anula la posibilidad de desmoronamiento del terreno.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la maquinaria: las exigencias para la maquinaria de la obra y la prohibición a acercarse a maquinaria en funcionamiento o maniobrando, evitan estos riesgos.
- Caídas desde cubierta con condiciones climatológicas adversas: se prohíbe la ejecución de tareas en cubierta con viento, lluvia, granizo, nieve o hielo.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria: la exigencia de cabinas antivuelco elimina la posibilidad de atrapamiento.
- Exposición a temperaturas extremas: la adecuación de la ropa de trabajo, los descansos, la disponibilidad de agua y la flexibilidad del horario en días de calor extremo evitan problemas de exposición a temperaturas extremas.
- Contactos eléctricos: la buena instalación, el mantenimiento periódico y la colocación de protecciones y puesta a tierra, elimina los riesgos de contactos eléctricos, excepto en el momento de la instalación eléctrica provisional, donde sí se considera este riesgo.

- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas: las condiciones de envase y almacenamiento de estas sustancias eliminan el riesgo.
- Exposición a radiaciones: el uso de pantallas para las tareas de soldadura elimina el riesgo de exposición a radiaciones.
- Explosiones: el correcto almacenamiento, manipulación y estado de las botellas de gases licuados, comprimidos y disueltos, con sus medidas de protección instaladas (válvulas antirretroceso en boquillas), eliminan este riesgo.
- Causas naturales: las revisiones médicas periódicas de los trabajadores verifican la aptitud médica de los trabajadores para realizar su trabajo, considerándose eliminado el riesgo de accidente por causas naturales.

6.2. Riesgos laborales inevitables

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. Se realiza una identificación por fases de obra, algunas agrupadas por similitud en sus riesgos.

6.2.1. Movimiento de tierras

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de material.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos.
- Accidentes de tráfico.
- Vuelco de maquinaria.
- Generación de polvo.
- Vibraciones sobre las personas.
- Exposición al ruido.

6.2.2. Cimentación

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de material.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Tropiezos y torceduras.
- Hundimiento en piso húmedo.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos.
- Accidentes de tráfico.
- Exposición al ruido.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.3. Estructura

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de material.
- Aplastamientos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición al ruido.

6.2.4. Cubierta

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de material.
- Aplastamientos.
- Hundimientos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.

- Atrapamientos por o entre objetos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.5. Cerramientos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Quemaduras.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.6. Saneamiento

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de material.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Reventones.
- Inundaciones.
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos.
- Vuelco de maquinaria.
- Generación de polvo.
- Proyecciones de partículas.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.7. Solera

- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Proyecciones de partículas.
- Vibraciones.
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos.

- Exposición al ruido.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.8. Albañilería y acabados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Quemaduras.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.9. Carpintería y cerrajería

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Quemaduras.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.10. Fontanería

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.

- Quemaduras.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.11. Instalación eléctrica

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con las masas.
- Quemaduras.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.

6.2.12. Resto de instalaciones

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Quemaduras.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.13. Urbanización

- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Proyecciones de partículas.
- Vibraciones.
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.3. Riesgos especiales

Los riesgos especiales, es decir, los de especial gravedad para la seguridad y la salud de los trabajadores, se concentran de forma exclusiva en los trabajos indicados en el Real Decreto 1627/1997, en su anexo II “Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores”. De los trabajos recogidos en este documento, se llevarán a cabo en el proyecto, previsiblemente, los siguientes:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
 - Colocación de redes de protección y barandillas.
 - Ejecución de las excavaciones.
 - Ejecución de la cimentación.
 - Ejecución del saneamiento.
 - Ejecución de estructura.
 - Ejecución de cubierta.
 - Ejecución de cerramientos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
 - Ejecución de la cimentación.
 - Ejecución de la estructura.
 - Ejecución de la solera.

7. Medidas de prevención y protección en obra

Conocidos los riesgos derivados de los diferentes procedimientos constructivos, de las particularidades de cada fase de la obra, de la maquinaria empleada, de los equipos técnicos utilizados y de los medios auxiliares, se procede a establecer medidas de prevención y protección acordes con la obra del proyecto. Entre estas medidas establecidas en obra se encuentran: medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual; formación e información aportada a los trabajadores; y primeros auxilios y asistencia sanitaria.

7.1. Medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual

Para evitar y reducir posibles accidentes y lesiones del personal laboral encargado de la realización de las obras, se establecen medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual para las diferentes fases de

ejecución de la obra. De este modo, aunque el riesgo no desaparezca, se puede minimizar de forma importante para trabajar en condiciones de seguridad suficientes.

7.1.1. Movimiento de tierras

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
 - Se rodeará el solar con una valla de altura no menor a 2,00 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la explanación no menor de 1,5 m. Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas separadas 10 m, además de en las esquinas.
 - No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.
 - En las zonas en las que entre el vallado y el borde del vaciado exista más de 2,50 m de separación, se delimitará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia mayor a dos veces la altura del vaciado en este borde.
 - Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto. Si hay que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base previo haber sido atirantados para dirigir su caída.
 - Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
 - Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente no menor de 6,00 m.
 - Las rampas tendrán un ancho mínimo de 4,50 m, ensanchándose en las curvas. Las rampas para el movimiento de camiones y demás maquinaria conservarán el talud lateral que exija el terreno.
 - Las pendientes de las rampas en tramo recto serán inferiores al 8% y en tramo curvo al 12%.
 - Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
 - Antes de entrar en funcionamiento cualquier máquina lo anunciará con una señal acústica.
 - En las operaciones de marcha atrás o poca visibilidad, el maquinista será auxiliado y dirigido por otro operario del exterior del vehículo.

- Se dispondrán topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.
- No se realizará la excavación a tumbo, es decir socavando el pie de un macizo para provocar su vuelco.
- No se acopiará material excavado al borde de un vaciado o zanja, debiendo estar al menos a una distancia de dos veces la profundidad del vaciado, salvo cuando por necesidades la dirección facultativa lo autorice.
- Se evitará la formación de polvo, para ello cuando sea necesario se regarán las zonas con la frecuencia apropiada.
- Se dispondrán de barandillas provisionales de al menos 0,90 m de altura, que irán situadas entre 0,80 y 1,00 m de distancia al borde de la excavación, disponiendo de listón intermedio, rodapié y pasamanos, en aquellos puntos donde la altura sea superior a 2,00 m y exista el riesgo de caída.
- No se trabajará simultáneamente en las partes superior e inferior de una zona.
- Ante cualquier imprevisto, será la dirección facultativa la que tomará las medidas oportunas. Ante la ausencia de esta, y en caso de gravedad, el contratista tomará las medidas adecuadas comunicándolas con carácter de urgencia a la dirección facultativa.
- En todo momento deberán respetarse los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrán a una distancia no menor de 2,00 metros del borde de la excavación.
- En materiales con tendencia a rodar (tubos, canalizaciones, etc.), los acopios serán asegurados mediante topes.
- Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- Se acotará las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen, distribuyéndose en el tajo de tal manera que no se estorben entre sí.
- Como medida preventiva se dispondrán en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonés, etc., que no se

utilizarán y se reservarán para el equipo de salvamento para socorrer en caso de necesidad a operarios accidentados.

- El acceso al fondo de la excavación se realizará mediante escalera sólida, dotada con barandilla.
- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los elementos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "tara" y la "carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido unos topes sólidos de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todas las máquinas empleadas en esta obra serán dotadas de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".
- La maquinaria empleada en la obra irá provista de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad homologado (para el tránsito por obra).
 - Botas de seguridad.
 - Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
 - Guantes de cuero.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Ropa de trabajo.
 - Traje y botas impermeables, en tiempo lluvioso.

7.1.2. Cimentación

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - No realizar acopio de materiales, ni permitir el paso de vehículos, al borde de los pozos y zanjas de cimentación.
 - Procurar introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de las zapatas para no realizar las operaciones de atado en su interior.
 - Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra. Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.
 - Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.
 - Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
 - Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en los pozos abiertos y no hormigonados.
 - Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
 - Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad homologado.
 - Guantes de cuero y de goma.

- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Trajes y botas impermeables, en tiempo lluvioso.

7.1.3. Estructura

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - El montaje lo realizarán operarios especializados, que se auxiliarán de grúas para la elevación de los distintos elementos de la estructura y la suspensión de módulos para su acople.
 - Se reducirá al mínimo la permanencia en altura del personal de montaje. Para ello se realizará a nivel del suelo el mayor número de acoples posible. Cuando un operario no pueda ser protegido por protecciones colectivas del riesgo de caídas desde altura, se utilizarán sistemas "canastillos" fijos o autopropulsados. En último caso deberán usarse cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a un elemento resistente. El punto de fijación del cinturón se determinará previamente.
 - Se prohibirá la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de correas, dinteles y pilares.
 - El izado de correas y dinteles se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
 - Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
 - En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
 - Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
 - Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad homologado.
 - Botas de seguridad.
 - Arnés de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Trajes y botas impermeables, en tiempo lluvioso.

7.1.4. Cubierta

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
 - El riesgo de caída al vacío se controlará instalando, por equipos especializados, redes de seguridad directamente debajo de la zona de trabajo y de circulación para que, en el caso de caída eventual, el operario no encuentre en su trayectoria ningún obstáculo de la estructura inferior y que la altura máxima de caída no sea superior a 6 m.
 - La superficie o zona de la cubierta que es protegida por la red debería estar permanentemente acotada y delimitada mientras duren los trabajos, a fin de impedir que se pueda circular por zonas no protegidas.
 - Se tenderá, unido a dos puntos fuertes instalados en la cumbrera, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del arnés de seguridad durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta. Consiste en instalar longitudinalmente sobre la cumbrera un cable de acero inoxidable con fijación en sus dos extremos y soportado a intervalos regulares por unos puntos de anclaje intermedios destinados a absorber los esfuerzos del cable y limitar su pandeo. La unión entre el cable de vida y el arnés de seguridad se lleva a cabo mediante un carro especialmente diseñado para recorrer toda su longitud. Así, el carro se desliza por el cable sin ninguna manipulación extra y, en caso de caída, el carro se bloquea, anulando así los riesgos de pendular. Los puntos de anclaje del cable deben tener una resistencia adecuada y estar distribuidos de tal forma que en caso de caída accidental no se derive un movimiento pendular que podría acarrear un riesgo complementario de golpearse contra algún obstáculo fijo o móvil situado sobre la cubierta. El cable de vida deberá tener una resistencia adecuada. La unión entre el carro y la cuerda de amarre del arnés que lleva el operario se efectúa a través de un dispositivo anticaídas de clase A, tipo 1.

- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.
- Los materiales de la cubierta se izarán mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes o paquetes de plástico en los que son suministrados por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga. Se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.
- Las bateas o plataformas de izado serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 km/h, con lluvia o con temperaturas extremas, en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad homologado.
 - Botas de goma o PVC de seguridad.
 - Arnés de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Gafas de seguridad.
 - Mono de trabajo.

7.1.5. Cerramientos

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - Se dispondrán plataformas de trabajo de, como mínimo, 0,60 m.
 - En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
 - No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
 - Se usará andamiaje en condiciones de seguridad.
 - Se suspenderán los trabajos si llueve. Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
 - Se prohibirá el trabajo en un nivel inferior al del tajo.
 - Se usarán andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.

- Se asegurará la limpieza y el orden en la obra.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad homologado.
 - Botas de goma o PVC de seguridad.
 - Arnés de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Gafas de seguridad.
 - Mono de trabajo.

7.1.6. Saneamiento

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - Antes del inicio de los trabajos, debe inspeccionarse el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
 - Las zanjas se protegerán y/o señalizarán en función del riesgo existente, señalizándose como mínimo con cinta plástica.
 - Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera y en un rectángulo delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos rueden o se deslicen por cualquier causa.
 - El acopio de tierras o de materiales no debe realizarse a menos de 2 metros del borde de las zanjas.
 - En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, antes de reanudar los trabajos, es imprescindible la revisión detallada y minuciosa de las mismas.
 - El acceso y la salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas.
 - Asegurar la correcta utilización de los equipos técnicos y los medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos, con estricta observancia de las normas básicas de seguridad dadas para su utilización.
 - Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se realizará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y aislamiento.
 - Se señalizarán los accesos y el recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.

- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de trabajo de las máquinas.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y demás señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad.
 - Botas de seguridad.
 - Ropa de trabajo.
 - Mascarillas antipolvo.
 - Guantes de loneta.
 - Trajes y botas impermeables, en ambientes lluviosos.

7.1.7. Solera

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - Se tendrá cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.
 - Se señalarán las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.
 - En el manejo de la regla vibrante se usarán protectores auditivos.
 - Se prepararán zonas compactadas de la obra para facilitar la circulación de los vehículos de transporte de los prefabricados.
 - Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
 - Si alguna pieza prefabricada llegase a su lugar de instalación girando sobre sí misma, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe detenerla directamente con el cuerpo o las extremidades.
 - Se asegurará la limpieza y el orden en la obra.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad homologado.
 - Gafas de protección.
 - Botas de goma para hormigonado.
 - Guantes de neopreno.

7.1.8. Albañilería y acabados

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - Los materiales se acopiarán sobre durmientes de madera perfectamente sujetos, para evitar su vuelco. Se habilitarán zonas especiales para su acopio, las cuales se balizarán para evitar el paso de personas ajenas a dichos trabajos.
 - Se prohíbe trabajar o permanecer en los lugares de tránsito de las piezas suspendidas, para lo cual se recomienda balizar y señalizar dichas zonas e instalar señalización.
 - Los huecos existentes permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
 - Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
 - De utilizarse portátiles de iluminación, éstos estarán alimentados a 24 V, en prevención del riesgo eléctrico.
 - Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros frecuentemente.
 - Se accederá siempre a las zonas de trabajo de forma segura.
 - El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente, en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
 - Se evitará trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas porque, si hubiera vientos fuertes, podrían derrumbarse sobre el personal.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad.
 - Guantes de goma o PVC.
 - Guantes de cuero.
 - Botas de seguridad.
 - Botas de goma con puntera reforzada.

7.1.9. Carpintería y cerrajería

- Medidas preventivas y protecciones colectivas

- En todo momento, se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar accidentes por tropiezos e interferencias.
- El izado mediante el gancho de la grúa se ejecutará mediante bloques de elementos flejados o atados, nunca con elementos sueltos.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier equipo técnico, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados.
- Los cercos metálicos serán presentados por un grupo de trabajadores, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- Los andamios para recibir las carpinterías metálicas desde el interior de las fachadas estarán limitados en su parte que da hacia el vacío por una barandilla sólida de 0,90 m de altura, medida desde la superficie de trabajo, y formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas.
- Los tramos metálicos longitudinales transportados a hombros por un solo trabajador irán inclinados hacia atrás, procurando que el extremo que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, las cajas o las pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación se mantendrán apuntalados o atados a elementos firmes, para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.
- En caso de utilizarse la grúa para la descarga de la carpintería metálica, ésta se descargará por bloques perfectamente protegidos y atados, pendientes de eslingas adecuadas del gancho de la grúa.

- En todo momento se mantendrán los tajos limpios y libres de escombros.
- Los premarcos o cercos se repartirán inmediatamente en sus zonas de ubicación definitiva, según los replanteos efectuados, y vigilando que su acuñaamiento o acodalamiento a la hora de su presentación en obra sea seguro, es decir, que impida que se desplomen al recibir un leve golpe.
- Las escaleras a utilizar serán del tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- El corte de piezas de pavimento se realizará siempre que sea posible en vía húmeda, para evitar lesiones por trabajo en ambientes pulverulentos.
- El corte de piezas en vía seca se efectuará en locales abiertos o al aire libre, situándose el operario a sotavento para evitar en la medida de lo posible respirar el polvo provocado por los materiales cortados.
- Durante el empleo de colas y disolventes, se mantendrá de forma constante una corriente de aire que sea suficiente para su renovación constante y evitar atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas o disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados.
- Se prohíbe abandonar directamente sobre el suelo las tijeras o cuchillas, con el fin de evitar tropiezos, cortes o pinchazos.
- Los útiles, los equipos técnicos, los medios auxiliares y las protecciones necesarias para la realización de los trabajos se utilizarán de forma correcta y con estricta observancia de las normas básicas de seguridad dadas.
- Los acopios de vidrio se realizarán en los lugares señalados, sobre durmientes de madera, en posición casi vertical y ligeramente ladeados contra un paramento, debiéndose señalar el entorno con cal y letreros.
- En las zonas de fachadas, se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se está acristalando, para evitar el riesgo de golpes o cortes a las personas por fragmentos de vidrios desprendidos.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- La manipulación de vidrios de grandes medidas se realizará mediante ventosas de seguridad.

- Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato mediante pintura de cal, para significar su existencia.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Botas de seguridad.
 - Gafas de seguridad.
 - Manoplas de soldador.
 - Mandil de soldador.
 - Polainas de soldador.
 - Careta de soldador.
 - Pantalla de mano para soldadura.
 - Gafas de soldadura.

7.1.10. Fontanería

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en buenas condiciones de uso.
 - La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección, a 24 V.
 - Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
 - El transporte del material sanitario se realizará con las debidas condiciones de seguridad, y si alguna pieza se rompiese, se deberá manipular con cuidado.
 - Las tuberías transportadas a hombros por un solo trabajador irán inclinadas hacia atrás, procurando que el extremo que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.
 - Las máquinas y herramientas portátiles que se utilicen tendrán doble aislamiento.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Botas de seguridad.
 - Ropa de trabajo.
 - Manoplas de soldador.
 - Mandil de soldador.

- Polainas de soldador.
- Careta de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldadura.

7.1.11. Instalación eléctrica

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
 - La iluminación portátil se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección, a 24 V.
 - Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de la obra sin la utilización de clavijas macho – hembra.
 - Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras.
 - En general, durante los trabajos de electricidad, se prohíbe la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
 - Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
 - Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que vaya del cuadro general al suministro, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
 - Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
 - Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
 - Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad.

- Botas aislantes de la electricidad, durante las conexiones.
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

7.1.12. Resto de instalaciones

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.
 - Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, a 24 V.
 - Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Botas de seguridad.
 - Gafas de seguridad.
 - Manoplas de soldador.
 - Mandil de soldador.
 - Polainas de soldador.
 - Careta de soldador.
 - Pantalla de mano para soldadura.
 - Gafas de soldadura.

7.1.13. Urbanización

- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - Cuando se proceda a pavimentar un lugar de paso y comunicación interno de la obra, se cerrará su acceso y se indicarán itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
 - Durante la realización de los viales, en los lugares de tránsito de personas, se acotarán las zonas recientemente soladas con cuerda de banderolas, para evitar accidentes por caídas.

- Se señalarán las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.
- Equipos de protección individual
 - Casco de seguridad homologado.
 - Gafas de protección.
 - Botas de goma para hormigonado.
 - Guantes de neopreno.

7.2. Formación e información

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra deberá procurar que los Contratistas y Subcontratistas faciliten los medios necesarios para que el personal pueda recibir la formación, por ejemplo, mediante charlas, que le ayude a mejorar las condiciones de seguridad en su puesto de trabajo.

Las clases o charlas de formación deberán ser impartidas por profesionales preparados en la materia de que se trate y se impartirán en horario de trabajo. El tiempo que dedicar a la actividad formativa dependerá de las circunstancias de la obra.

Todos los trabajadores que vayan a intervenir en la ejecución de las obras, previamente al inicio de estas, deberán recibir una formación detallada sobre los riesgos inherentes a los trabajos que se van a desarrollar, así como sus medidas preventivas. De forma complementaria, los trabajadores deben contar con formación en Primeros Auxilios en obras de construcción, asegurando la correcta actuación por parte del personal en caso de accidente o emergencia.

Tanto el contratista de la obra como los subcontratistas que participen en la ejecución de la obra estarán obligados a llevar a cabo las siguientes actuaciones respecto a los trabajadores a su cargo:

- Informar a todos los trabajadores que se incorporen a la obra de los riesgos que pueden presentarse en su puesto de trabajo.
- Informar de manera expresa a todos los trabajadores de cualquier tipo de enfermedad que puedan contraer a causa del desempeño de su función.
- Informar a todos los trabajadores de los equipos de protección individual que deberán utilizar obligatoriamente en cada tajo y darles las instrucciones adecuadas para su correcta utilización.
- Informar a todos los trabajadores de los sistemas de protección colectiva que se ponen a su disposición en los tajos de la obra en que tengan que desarrollar su trabajo, así como de las normas que el fabricante tenga establecidas para su uso y mantenimiento en perfecto estado de funcionamiento, que deberán cumplir inexorablemente.

- Informar a todo el personal de los centros de atención de urgencias a los que se encuentre adscrita la obra.
- Informar a todo el personal del procedimiento operativo y recorrido de evacuación de accidentados, para casos de emergencia.
- Informar, mediante los carteles y/o señales reglamentados, de cualquier circunstancia que pueda alterar las condiciones normales de trabajo, o que pueda ser interesante o beneficiosa para disminuir los riesgos laborales.

Toda la información detallada anteriormente deberá ser actualizada con carácter inmediato siempre que se produzca algún cambio. Para asegurar el conocimiento de estas indicaciones por parte del personal, se facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones a cada trabajador.

7.3. Primeros auxilios y asistencia sanitaria

Aunque el objetivo global de la seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la necesidad de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados y tener prevista su evacuación.

Los primeros auxilios deberían prever, entre otros posibles:

- Las heridas y pequeños cortes en la piel.
- La presencia de cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y piel.
- Lesiones en los huesos y en las articulaciones.
- Las quemaduras.
- Los accidentes producidos por la electricidad.
- La reanimación cardiopulmonar.

La asistencia sanitaria, en caso de accidente, tendría lugar en los centros médicos más cercanos, siendo los siguientes:

- Centro de salud de Villada.
 - Dirección:
Calle Carlos Casado del Alisal, S/N, 34340 Villada (Palencia)
 - Teléfono:
979844197
 - Distancia y duración del trayecto:
10,30 km (15 minutos)
- Hospital General Río Carrión.
 - Dirección:

Avenida Donantes de Sangre, S/N, 34005 Palencia

- Teléfono:
979167000
- Distancia y duración del trayecto:
58,20 km (53 minutos)

8. Actuaciones en obras de construcción derivadas de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19

Como consecuencia de la pandemia declarada el 11 de marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), ocasionada por el COVID-19, se declaró en España el estado de alarma mediante el Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, y su modificación a través del Real Decreto 465/2020, de 17 de marzo. Esta declaración supuso la paralización de la gran mayoría de las obras de construcción.

Una vez reestablecida la actividad en el sector de la construcción, se hizo necesaria la elaboración de unas recomendaciones de apoyo en materia de seguridad y salud. Con estas recomendaciones se pretende orientar a todo el personal interviniente en la obra para reducir el riesgo de contagio. Estas recomendaciones de apoyo no sustituyen las normas y los protocolos que han sido dictados por las autoridades competentes, y en particular, el “Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2”, publicado por el Ministerio de Sanidad.

Las recomendaciones de apoyo en materia de seguridad y salud en obras de construcción como consecuencia de la emergencia de salud pública provocada por el COVID-19 son las que se indican a continuación.

8.1. Medidas preventivas recomendadas para las empresas

En lo referente a las medidas preventivas recomendadas para las empresas involucradas en la obra en cuestión, se establecen las siguientes:

- Aplicación, por parte del constructor, y en cada una de sus obras de construcción, de las recomendaciones recogidas en el presente documento, las cuales serán de aplicación para sus trabajadores, subcontratas y para todas aquellas empresas que accedan a la obra. Todo ello, sin perjuicio de que, en caso de ser necesario, se individualicen y adapten a la realidad de la obra concreta, dado que algunas medidas dependen fundamentalmente de las características de los espacios de trabajo, de la planificación de tareas que tengan en ese momento o de los medios con que cuenta el centro. Esta individualización y adaptación a la obra concreta podrá formalizarse por el constructor mediante un protocolo de actuación o

mediante anexo que modifique, complete y perfeccione el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

El constructor deberá poner en conocimiento de los agentes y sus propios operarios el protocolo de actuación o anexo al Plan de Seguridad y Salud, según corresponda, centralizando el mando de las medidas a establecer en el jefe de obra, con la colaboración de los servicios de prevención de la empresa.

En el caso de las subcontratas, estas deberán cumplir el referido protocolo o anexo, y en su caso, adherirse al documento de individualización de este en cada obra.

Cada empresa trabajará para el cumplimiento del documento preventivo con el objeto de evitar el contagio de los trabajadores por el virus SARS-CoV-2.

Las empresas deberán garantizar la protección de todos los trabajadores. Se intentará minimizar al máximo la concurrencia de diversos gremios y favorecer el trabajo individualizado, siempre que las medidas de seguridad y salud lo permitan, reduciendo las labores y rectificando el programa, estableciendo turnos escalonados de trabajo para reducir el número de trabajadores en las instalaciones, así como la implantación de la jornada continua, evitando la concentración en los vestuarios y aseos, comedores o de los tiempos de comida a pie de obra.

- Instalación de paneles informativos en varios puntos de la obra con las recomendaciones básicas de prevención del contagio frente al coronavirus. A su vez, la empresa informará a los trabajadores sobre el contenido del protocolo de actuación o anexo al Plan de Seguridad y Salud, y les hará entrega de este, dentro de la formación obligatoria sobre seguridad y salud que deben recibir, a ser posible antes de la reanudación de los trabajos.
- Disposición de una zona dotada de agua, jabón y papel secante para el lavado de manos y/o solución hidroalcohólica para su desinfección (siempre que pueda disponerse de la misma). Dispondrán de contenedores para los desechos, que estarán, también disponibles, como refuerzo en determinadas zonas de la obra para evitar desplazamientos largos hasta los servicios higiénicos.
- Incremento de la frecuencia de limpieza y desinfección de las instalaciones de oficinas, aseos, vestuarios y todas aquellas en las que los trabajadores no vayan ataviados con los preceptivos guantes, como mínimo una vez al día. La limpieza se realizará también sobre las herramientas de trabajo manuales, medios de obra, materiales y andamios que sean de uso compartido.
- Reorganización, en la medida de lo posible, del acceso escalonado de trabajadores a la obra.

Se dispondrá de un registro diario en el que se anotará: nombre, DNI, empresa y fecha de entrada de las personas que accedan a la obra, incluido el control de las visitas (personas que accedan puntualmente: proveedores, dirección facultativa, propiedad, comerciales, etc.). Cada empresa designará un responsable diario que gestionará su propio registro, debiendo permanecer en la obra a disposición de los trabajadores. Esta información se pondrá a disposición de las autoridades sanitarias, del Coordinador de Seguridad y Salud, del promotor y de los servicios de prevención correspondientes en caso de contagio. Cada empresa será responsable del cumplimiento de la normativa en materia de datos de carácter personal que resulte de aplicación a los registros citados.

- Aislamiento y aviso a los teléfonos de emergencia sanitarias, designados por cada comunidad autónoma, cuando se tenga conocimiento de que en el centro de trabajo un trabajador que convive o ha convivido con una persona que ha contraído la infección por el coronavirus o que estuviere aislada preventivamente, desarrolla síntomas respiratorios propios de esta enfermedad (tos, sensación de falta de aire, etc.) o tiene fiebre, aplicándose rigurosamente las recomendaciones y requerimientos de las autoridades sanitarias y el servicio de prevención de la empresa.

Las empresas dispondrán de un termómetro sin contacto, homologado, que permita medir la temperatura a distancia, a disposición de los trabajadores en el botiquín de primeros auxilios.

- Organización de las tareas de forma que los suministros de material y/o apoyo sean puntuales y, en lo posible, en franjas horarias que permitan mantener las distancias de seguridad, advertidas por las autoridades sanitarias.

Para ello, el constructor revisará, y en su caso, reorganizará la planificación de trabajos previstos para identificar las tareas en las que, por su propia naturaleza, no permitan a los trabajadores mantener las distancias de seguridad. En estos, se utilizarán los EPI necesarios para evitar el contagio, debiendo contenerse en el protocolo de actuación del constructor o anexo al Plan de Seguridad y Salud.

En este sentido, y en la medida de lo posible, se recomienda la adopción de medidas como el teletrabajo y las videoconferencias, entre otras, para aquellos trabajos en los que existiera la posibilidad, como en el caso de reuniones.

- Disposición de planificación de los turnos de comida que evite aglomeraciones. Se informará a los trabajadores de la prohibición de compartir enseres y utensilios para comer o beber, entre otros.
- Establecimiento, por parte de las empresas, de jornadas de trabajo continuadas con el objeto de reducir el tiempo de exposición de los trabajadores en la obra de construcción.

8.2. Medidas preventivas recomendadas para los trabajadores

En lo referente a las medidas preventivas recomendadas para los trabajadores en la obra, se establecen las siguientes recomendaciones:

- El trabajador velará, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo en la obra, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Si el trabajador detecta que convive o ha convivido con una persona que ha contraído la infección por el coronavirus, si desarrolla síntomas respiratorios propios de esta enfermedad (tos, sensación de falta de aire, etc.) o si tiene fiebre, debe llamar por teléfono a su responsable directo y comunicárselo.

Los trabajadores deberán tomarse la temperatura antes de acudir a su puesto de trabajo, y también cuando estén en este, si sienten indisposición o molestias, con el termómetro homologado sin contacto que debe estar en el botiquín de obra. A ser posible, se realizará medición previa junto con el registro de entrada y salida.

Todo ello sin perjuicio, del deber de permanecer en su domicilio, llamar al teléfono de emergencia sanitario facilitado por la Consejería de Salud de cada comunidad autónoma y seguir las instrucciones de las autoridades sanitarias.

- El trabajador debe cumplir con las recomendaciones preventivas instauradas en la empresa.
- El trabajador debe mantener la distancia de seguridad de 2 metros con el resto de los trabajadores de la obra durante la realización de las tareas, en oficina, almacén, comedor, vestuarios y aseos.
- El trabajador debe lavarse las manos con frecuencia en las zonas habilitadas a tal fin.
- El trabajador mantendrá limpios los aseos, vestuarios y otras zonas comunes, utilizando los productos de desinfección que sean indicados.
- El trabajador extremará las condiciones de limpieza de las herramientas y maquinaria, sobre todo si las utilizan varias personas. En la oficina se aconseja no compartir objetos (bolígrafos, grapadora, tijeras, etc.).
- El trabajador utilizará los guantes de los que le haga entrega la empresa. Según instrucciones de las autoridades sanitarias, la utilización de la mascarilla no es preceptiva, salvo cuando estas así lo estimen.

- Los trabajadores no deben compartir cubiertos, vasos, botellas, o bebidas entre compañeros, siendo conveniente marcar, con rotulador indeleble, sus iniciales en estos utensilios.
- El trabajador deberá seguir las instrucciones de utilización de los EPI que se le entreguen.
- Los trabajadores no deben compartir los EPI (guantes, gafas, mascarillas, etc.) con otros, siendo conveniente marcar, con rotulador indeleble, sus iniciales en estos equipos.
- En el caso de que los guantes de protección específicos sean de uso compartido, el trabajador se colocará previamente unos guantes de látex o nitrilo (según alergias) para la realización de su actividad.
- El trabajador no deberá tocarse la cara, especialmente ojos, boca, nariz, y tampoco si lleva los guantes puestos.
- En caso de haber realizado algún viaje fuera de la Comunidad Autónoma durante los últimos 30 días, los trabajadores deberán comunicarlo a la empresa.
- Siguiendo las instrucciones de las autoridades sanitarias, los trabajadores no deberán permanecer en la vía pública, salvo el tiempo necesario para realizar su prestación de servicios, o llevar a cabo alguno de los actos previstos en el Real Decreto 463/2020, en su artículo 7 de “Limitación de la libertad de circulación de las personas”, punto 1.
- Cada trabajador firmará un recibo de entrega del presente documento en el que manifieste quedar enterado de las medidas establecidas en el mismo.

8.3. Medidas preventivas recomendadas para profesionales y técnicos

En cuanto a las medidas preventivas recomendadas para profesionales y técnicos, se establecen las siguientes recomendaciones:

- El constructor redactará un protocolo de actuación o, en su caso, un anexo al Plan de Seguridad y Salud, a ser posible antes del comienzo de los trabajos, que recogerá los cambios físicos de distancias y EPI ahora obligados. Igualmente, junto con el responsable de seguridad, verificará que las empresas concurrentes se coordinan para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, adoptándose las medidas preventivas establecidas en el protocolo de actuación o anexo al Plan de Seguridad y Salud, así como cualquier otra disposición que puedan dictar las autoridades competentes.

- En el caso en que en la obra en cuestión no se cumplan las normas de obligado cumplimiento establecidas o no se estén siguiendo las indicaciones previstas en el documento de individualización de las medidas de seguridad y salud a la obra, el Coordinador de Seguridad y Salud deberá comunicar este hecho al constructor. Si realizada esta comunicación se mantiene el incumplimiento, corresponderá al técnico competente poner en conocimiento de las autoridades competentes este hecho, sin perjuicio de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, en su artículo 14 de “Paralización de los trabajos”, punto 1.
- En el desarrollo de su actividad y en las visitas de obras, los técnicos cumplirán con todas las indicaciones establecidas para los trabajadores que se relacionan en el presente documento, así como cualquier otra instrucción que puedan dictar las autoridades competentes.

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Disposiciones legales

- Seguridad y salud general
 - Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Ministerio de la Presidencia
«BOE» núm. 256, de 25 de octubre de 1997
Referencia: BOE-A-1997-22614
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
Jefatura del Estado
«BOE» núm. 269, de 10 de noviembre de 1995
Referencia: BOE-A-1995-24292
 - Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
«BOE» núm. 27, de 31 de enero de 1997
Referencia: BOE-A-1997-1853
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
«BOE» núm. 97, de 23 de abril de 1997
Referencia: BOE-A-1997-8669
 - Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
«BOE» núm. 97, de 23 de abril de 1997
Referencia: BOE-A-1997-8670
 - 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.
Ministerio de la Presidencia
«BOE» núm. 124, de 24 de mayo de 1997
Referencia: BOE-A-1997-11145

- 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.
Ministerio de la Presidencia
«BOE» núm. 188, de 7 de agosto de 1997
Referencia: BOE-A-1997-17824
- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar
 - Documento Básico HS Salubridad. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
Ministerio de Vivienda
«BOE» núm. 74, de 28 de marzo de 2006
Referencia: BOE-A-2006-5515
 - Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
Ministerio de la Presidencia
«BOE» núm. 45, de 21 de febrero de 2003
Referencia: BOE-A-2003-3596
 - Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
Ministerio de Sanidad y Consumo
«BOE» núm. 171, de 18 de julio de 2003
Referencia: BOE-A-2003-14408
 - Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
Ministerio de Ciencia y Tecnología
«BOE» núm. 224, de 18 de septiembre de 2002
Referencia: BOE-A-2002-18099
 - Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
«BOE» núm. 78, de 1 de abril de 2011
Referencia: BOE-A-2011-5834
- Señalizaciones y cerramientos del solar
 - Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
«BOE» núm. 97, de 23 de abril de 1997
Referencia: BOE-A-1997-8668

- Sistemas de protección colectiva
 - Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
«BOE» núm. 31, de 5 de febrero de 2009
Referencia: BOE-A-2009-1964

- Equipos de protección individual
 - Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Ministerio de la Presidencia
«BOE» núm. 140, de 12 de junio de 1997
Referencia: BOE-A-1997-12735

2. Obligaciones de las partes implicadas

2.1. Obligaciones del promotor

El promotor queda obligado a designar un coordinador de en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, al intervenir más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o trabajadores autónomos. Esta designación, no obstante, no exime al promotor de las responsabilidades.

Antes del comienzo de las obras, el promotor efectuará un aviso a la autoridad laboral competente, del modo que exige el Real Decreto 1627/1997, en su anexo III de "Contenido del aviso previo", que se expondrá de forma visible en la obra.

El promotor realizará el abono de las partidas incluidas en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud, certificadas previamente por la dirección facultativa. De igual manera abonará aquellas que, aun no estando previstas, sea necesario implantar en el desarrollo de la obra, siempre que hayan sido aprobadas y estén sujetas a la legislación vigente.

2.2. Obligaciones de la dirección facultativa

La dirección facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de este y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias. Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud.

2.3. Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo. Además, llevar a cabo el control y la supervisión del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de este y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, y al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1626/1997.

Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

En el caso de ocurrir incumplimiento o incidencia, deberá notificarla al contratista, a los representantes de los trabajadores y, de ser necesario, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

2.4. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Las obligaciones de los contratistas y los subcontratistas quedan especificadas en el Real Decreto 1627/1997, en su artículo 11, donde se indica lo siguiente:

“Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7.

- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta 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.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas”.

2.5. Obligaciones de los trabajadores autónomos

En lo referente a los trabajadores autónomos, sus obligaciones quedan recogidas en el Real Decreto 1627/1997, en el artículo 12, donde se indica:

“Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud”.

3. Condiciones técnicas de los medios de protección

3.1. Condiciones técnicas de los equipos de protección individual

Todos los equipos de protección individual (EPI) empleados en la obra 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 suministrará los EPI junto con un folleto informativo en el que aparecerán: las instrucciones de uso y mantenimiento, el nombre y la dirección del fabricante, el grado o la clase de protección, los accesorios que pueda llevar y las características de las piezas de repuesto, el límite de uso, el plazo de vida útil y los controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial. Serán suministrados gratuitamente por el empresario, y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite. Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el delegado de prevención.

3.2. Condiciones técnicas de los equipos de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica, preferiblemente cada semana, por el delegado de prevención.

4. Condiciones técnicas de los equipos técnicos y de los medios auxiliares

Los equipos técnicos y los medios auxiliares empleados en la obra siempre estarán en posesión del marcado CE. De igual manera, contarán con los dispositivos propios de seguridad que pueden ser exigibles por la normativa vigente, prohibiendo en todo momento aquellos que no cuenten con las condiciones suficientes para asegurar el desarrollo normal de las obras en condiciones de seguridad y cumpliendo con la legislación.

Para el montaje, el uso y la conservación de equipos técnicos y medios auxiliares se seguirán de forma estricta las condiciones indicadas en el manual de uso facilitado por el fabricante, de tal forma que tanto su montaje como su utilización se lleven a cabo en condiciones de seguridad. En todo momento se prohíbe el montaje o la utilización ignorando las recomendaciones aportadas u omitiendo el uso de alguno de los componentes, comprometiendo la seguridad.

5. Salud e higiene en el trabajo

- Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado. Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios. El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

- Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad. Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal. No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

6. Formación e información a los trabajadores

Los contratistas y los subcontratistas serán los responsables de garantizar la impartición de la formación, la adecuación y la comprensión por parte de los trabajadores, siendo responsable de su omisión. De igual manera, serán los responsables de aportar a los trabajadores la información particular de la obra.

El contratista o el subcontratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo. De este modo, todos los trabajadores de esta obra tendrán conocimiento de los riesgos inherentes a su actividad laboral, conocerán las conductas a adoptar en determinadas maniobras y realizarán un uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su seguridad y salud.

Independientemente de la formación que reciban los trabajadores del tipo convencional, la información específica se les dará por escrito. Además, se impartirá por parte del contratista o subcontratista un curso específico de formación para la obra, donde se tratarán aspectos como: la necesidad de crear un ambiente de prevención correcto, el Plan de Seguridad y Salud de la obra y la importancia de su aceptación y comprensión.

7. Libro de incidencias

El libro de incidencias queda regulado por el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997. En este artículo se especifica que en cada centro de trabajo tiene que haber un libro de incidencias cuya finalidad es el control y el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Este libro constará de hojas por duplicado. En este caso, el libro de incidencias será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Este libro siempre tiene que estar en la obra y en posesión del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El acceso al libro es exclusivamente para: la dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas u órganos con responsabilidades en materia de

prevención en las empresas intervinientes y los representantes de los trabajadores. Todos ellos pueden hacer anotaciones relacionadas con los fines atribuidos al libro de incidencias. Cuando se realice una anotación, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá notificarla al contratista y a los representantes de los trabajadores. Si la anotación hace referencia a una reincidencia, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en 24 horas.

8. Paralización de los trabajos

Respecto a la paralización de los trabajos, se acatará lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, en su artículo 14 de “Paralización de los trabajos”, donde se especifica lo siguiente:

“[...] cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, [...], y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de estos. [...]”

9. Plan de seguridad y salud

Cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio, 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.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra aprobará el Plan de Seguridad y Salud antes del inicio.

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.

MEDICIONES

MEDICIONES

Capítulo 01. Servicios de higiene y bienestar

01.001. Ud Alquiler de caseta prefabricada para aseos y vestuarios 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. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1				1,00	
					1,00	1,00

01.002. Ud Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1				1,00	
					1,00	1,00

01.003. Ud Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 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. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1				1,00	
					1,00	1,00

01.004. Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda,

esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Caseta oficina	1				1,00	
					1,00	1,00

Capítulo 02. Delimitación y señalización

02.001. Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	1				1,00	
					1,00	1,00

Capítulo 03. Protecciones colectivas

- 03.001. m** Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 50 usos y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zanjas	1	150,00			150,00	
					150,00	150,00

- 03.002. m** Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablonces de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablonces y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zanjas	5	15,00			15,00	
					15,00	15,00

- 03.003. m²** Sistema S de red de seguridad desplazable, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y elementos para el desplazamiento y tensado de las redes, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Montaje estructura y cubierta	1	10,00	18,40		184,00	
					184,00	184,00

- 03.004. 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, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	500				500,00	
					500,00	500,00

- 03.005. Ud** Dispositivo de anclaje para colgar de un elemento estructural, de 35 m de longitud, formado por cinta de poliéster anillada, con un punto de anclaje cada 1,5 m y 1 gaza en el extremo superior, colgado, por el extremo de la gaza, de un elemento estructural, mediante anudado de la cinta, para asegurar a un operario, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Montaje estructura y cubierta	2				2,00	

2,00 **2,00**

03.006. Ud **Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1				1,00	
					1,00	1,00

03.007. m **Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	1	50,00			50,00	
					50,00	50,00

03.008. m² **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 color con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la red de protección.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Montaje estructura y cubierta	1	16,00	16,00		16,00	
					16,00	16,00

03.009. Ud **Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	4				4,00	
					4,00	4,00

Capítulo 04. Equipos de Protección Individual

- 04.001. Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	16				16,00	
					16,00	16,00

- 04.002. Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	6				6,00	
					6,00	6,00

- 04.003. Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	16				16,00	
					16,00	16,00

- 04.004. Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	16				16,00	
					16,00	16,00

- 04.005. Ud Par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	4				4,00	
					4,00	4,00

04.006. Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	4				4,00	
					4,00	4,00

04.007. Ud Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	4				4,00	
					4,00	4,00

04.008. Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	4				4,00	
					4,00	4,00

04.009. Ud Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	16				16,00	
					16,00	16,00

04.010. Ud Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	16				16,00	
					16,00	16,00

04.011. Ud Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	16				16,00	
					16,00	16,00

04.012. Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	6				6,00	
					6,00	6,00

04.013. Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	5				5,00	
					5,00	5,00

04.014. Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	5				5,00	
					5,00	5,00

04.015. Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y salud	50				50,00	
					50,00	50,00

Capítulo 05. Seguridad frente al contagio de COVID-19

05.001. Ud Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	2				2,00	
					<u>2,00</u>	2,00

05.002. Ud Mampara separadora de protección, de sobremesa, de 750x680 mm, de metacrilato transparente de 3 mm de espesor, con dos soportes de sujeción del mismo material, para protección frente a riesgos biológicos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	4				4,00	
					<u>4,00</u>	4,00

05.003. Ud Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00

05.004. Ud Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de nitrilo, sin polvo, de 0,1 mm de espesor, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	5				5,00	
					<u>5,00</u>	5,00

05.005. Ud Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	5				5,00	
					<u>5,00</u>	5,00

05.006. Ud Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de manos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal

Seguridad y Salud	3	3,00	3,00	3,00
-------------------	---	------	------	-------------

05.007. Ud Bote de desinfectante bactericida, virucida, fungicida y alguicida, con pulverizador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de contacto de superficies y equipos y para la desinfección aérea mediante nebulización, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	2				2,00	
					2,00	2,00

05.008. Ud Caja de 1000 sobres con una toallita de 45x70 mm empapada en 2,5 ml de solución hidroalcohólica virucida, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	1				1,00	
					1,00	1,00

PRESUPUESTOS

PRESUPUESTOS

1. Cuadro de precios nº1

Capítulo 01. Servicios de higiene y bienestar

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
01.001.	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos y vestuarios en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), 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. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.	135,05	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
01.002.	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.	82,39	OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.003.	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), 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. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.	82,39	OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.004.	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de	86,08	OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHO

desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos, con p.p. de costes indirectos.

CÉNTIMOS

Capítulo 02. Delimitación y señalización

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
02.001.	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, con p.p. de costes indirectos.	306,00	TRESCIENTOS SEIS EUROS

Capítulo 03. Protecciones colectivas

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
03.001.	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 50 usos y p.p. de costes indirectos.	1,96	UN EURO CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
03.002.	m	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablones de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones y p.p. de costes indirectos.	5,63	CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
03.003.	m ²	Sistema S de red de seguridad desplazable, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m ² . Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y elementos para el desplazamiento y tensado de las redes, con p.p. de costes indirectos.	3,47	TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
03.004.	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, y p.p. de costes indirectos.	0,04	CUATRO CÉNTIMOS
03.005.	Ud	Dispositivo de anclaje para colgar de un elemento estructural, de 35 m de longitud, formado por cinta de poliéster anillada, con un punto de anclaje cada 1,5 m y 1 gaza en el extremo superior, colgado, por el extremo de la gaza, de un elemento estructural, mediante anudado de la cinta, para asegurar a un operario, y p.p. de costes indirectos.	35,12	TREINTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
03.006.	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	83,67	OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
03.007.	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos.	1,50	UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS

03.008.	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 color con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la red de protección.	5,41	CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
03.009.	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos.	16,33	DIECISÉIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Capítulo 04. Equipos de Protección Individual

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
04.001.	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.	0,23	VEINTITRÉS CÉNTIMOS
04.002.	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.	28,11	VEINTIOCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
04.003.	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos.	2,21	DOS EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS
04.004.	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	2,10	DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
04.005.	Ud	Par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	0,28	VEINTIOCHO CÉNTIMOS
04.006.	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	1,54	UN EURO CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04.007.	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04.008.	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	2,39	DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04.009.	Ud	Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección,	0,63	SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

		compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.		
04.010.	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.	4,49	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04.011.	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos.	4,28	CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
04.012.	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.	8,10	OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
04.013.	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.	1,93	UN EURO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
04.014.	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	1,62	UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
04.015.	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso, con p.p. de costes indirectos.	2,36	DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Capítulo 05. Seguridad frente al contagio por COVID-19

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
05.001.	Ud	Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento, con p.p. de costes indirectos.	7,14	SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
05.002.	Ud	Mampara separadora de protección, de sobremesa, de 750x680 mm, de metacrilato transparente de 3 mm de espesor, con dos soportes de sujeción del mismo material, para protección frente a riesgos biológicos, con p.p. de costes indirectos.	25,42	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
05.003.	Ud	Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad, con p.p. de costes indirectos.	45,70	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
05.004.	Ud	Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de nitrilo, sin polvo, de 0,1 mm de espesor, con p.p. de costes indirectos.	9,26	NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
05.005.	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza, con p.p. de costes indirectos.	22,44	VEINTIDÓS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
05.006.	Ud	Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de manos, con p.p. de costes indirectos.	6,02	SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
05.007.	Ud	Bote de desinfectante bactericida, virucida, fungicida y alguicida, con pulverizador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de contacto de superficies y equipos y para la desinfección aérea mediante nebulización, con p.p. de costes indirectos.	5,76	CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
05.008.	Ud	Caja de 1000 sobres con una toallita de 45x70 mm empapada en 2,5 ml de solución hidroalcohólica virucida, con p.p. de costes indirectos.	37,96	TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2. Cuadro de precios nº2

Capítulo 01. Servicios de higiene y bienestar

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.001.	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos y vestuarios 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. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos y vestuarios en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	132,40	1,000	132,40	
		Costes indirectos (2%)			2,65	
					TOTAL por Ud	135,05
Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS						

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.002.	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.	80,77	1,000	80,77	
		Costes indirectos (2%)				1,62
						TOTAL por Ud 82,39

Asciede el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.003.	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 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. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de	104,66	1,000	104,66	

4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.

Costes indirectos (2%)

1,62

TOTAL por Ud 82,39

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.004.	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	84,39	1,000	84,39	
		Costes indirectos (2%)				1,69

TOTAL por Ud 86,08

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Capítulo 02. Delimitación y señalización

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
02.001.	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	300,00	1,000	300,00	
		Costes indirectos (2%)			6,00	
					TOTAL por Ud	306,00

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SEIS EUROS

Capítulo 03. Protecciones colectivas

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.001.	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 50 usos y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	21,72	0,020	0,43	
		Mano de obra				
	h	Peón Seguridad y Salud.	16,22	0,092	1,49	
		Costes indirectos (2%)			0,04	
					TOTAL por m	1,96

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.002.	m	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablonces de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablonces y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablonces de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos.	350,17	0,007	2,45	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	17,15	0,092	1,58	
	h	Peón Seguridad y Salud.	16,22	0,092	1,49	

Costes indirectos (2%) 0,11

TOTAL por m 5,63

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.003.	m ²	Sistema S de red de seguridad desplazable, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y elementos para el desplazamiento y tensado de las redes, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4,5 mm. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ). Configuración de la red al rombo, con cuerda perimetral de polipropileno de 16 mm de diámetro. Accesorios de fijación y desplazamiento.	2,13	1,000	2,13	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	17,15	0,038	0,65	
	h	Peón Seguridad y Salud.	16,22	0,038	0,62	
		Costes indirectos (2%)			0,07	

TOTAL por m² 3,47

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.004.	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, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,10	0,100	0,01	
		Mano de obra				
	h	Peón Seguridad y Salud.	16,22	0,002	0,03	
		Costes indirectos (2%)			0,00	

TOTAL por Ud 0,04

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.005.	Ud	Dispositivo de anclaje para colgar de un elemento estructural, de 35 m de longitud, formado por cinta de poliéster anillada, con un punto de anclaje cada 1,5 m y 1 gaza en el extremo superior, colgado, por el extremo de la gaza, de un elemento estructural, mediante anudado de la cinta, para asegurar a un operario, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Dispositivo de anclaje para colgar de un elemento estructural, de 35 m de longitud, formado por cinta de poliéster anillada, con un punto de anclaje cada 1,5 m y 1 gaza en el extremo superior, clase B, colgado, por el extremo de la gaza, de un elemento estructural, mediante anudado de la cinta.	35,68	1,000	35,68	
		Mano de obra				
	h	Peón Seguridad y Salud.	16,22	0,046	0,75	
		Costes indirectos (2%)			0,69	

TOTAL por Ud 35,12

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.006.	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP55 e IK10, 6 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, Incluso elementos de fijación y regletas de conexión.	205,59	0,250	51,40	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	17,15	0,918	15,74	
	h	Peón Seguridad y Salud.	16,22	0,918	14,89	

Costes indirectos (2%)

1,64

TOTAL por Ud 83,67

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.007.	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento.	4,41	0,333	1,47	
		Mano de obra				
	h	Peón Seguridad y Salud.	16,22	0,006	0,10	
		Costes indirectos (2%)			0,03	
						TOTAL por m 1,50

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.008.	m²	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 color con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la red de protección.				
		Materiales				
	m ²	Manta ignífuga de fibra de vidrio.	15,45	0,333	5,14	
		Mano de obra				
	h	Peón Seguridad y Salud.	16,22	0,010	0,16	
		Costes indirectos (2%)			0,11	
						TOTAL por m² 5,41

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.009.	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de				

agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos.

Materiales

Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	43,61	0,333	14,52
----	--	-------	-------	-------

Mano de obra

h	Peón Seguridad y Salud.	16,22	0,092	1,49
---	-------------------------	-------	-------	------

Costes indirectos (2%) 0,32

TOTAL por Ud 16,33

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Capítulo 04. Equipos de Protección Individual

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.001.	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,29	0,100	0,23	
		Costes indirectos (2%)			0,00	
					TOTAL por Ud	0,23

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.002.	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.				
		Materiales				
	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante	110,34	0,250	27,56	

una caída y después de la parada de ésta, según normas UNE y requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.

Costes indirectos (2%)

0,55

TOTAL por Ud 28,11

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.003.	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	10,84	0,200	2,17	
		Costes indirectos (2%)			0,04	
						TOTAL por Ud 2,21

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.004.	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	8,25	0,250	2,06	
		Costes indirectos (2%)			0,04	
						TOTAL por Ud 2,10

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.005.	Ud	Par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable				

en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.

Materiales

Ud	Par de guantes contra productos químicos, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 374-1, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,08	0,250	0,27
----	--	------	-------	------

Costes indirectos (2%) 0,01

TOTAL por Ud 0,28

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.006.	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	6,05	0,250	1,51	
		Costes indirectos (2%)			0,03	
						TOTAL por Ud 1,54

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.007.	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 60903, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	25,23	0,250	6,31	
		Costes indirectos (2%)			0,13	
						TOTAL por Ud 6,44

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
--------	--------	-------------	--------	-------------	----------	---------

04.008.	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	9,37	0,250	2,34	
		Costes indirectos (2%)			0,05	
					TOTAL por Ud	2,39

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.009.	Ud	Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-3 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	6,17	0,100	0,62	
		Costes indirectos (2%)			0,01	
					TOTAL por Ud	0,63

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.010.	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	43,99	0,100	4,40	

Costes indirectos (2%)

0,09

TOTAL por Ud 4,49

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.011.	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	21,00	0,200	4,20	
		Costes indirectos (2%)			0,08	

TOTAL por Ud 4,28

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.012.	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	79,41	0,100	7,94	
		Costes indirectos (2%)			0,16	

TOTAL por Ud 8,10

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.013.	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Faja de protección lumbar con amplio	18,90	0,100	1,89	

soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.

Costes indirectos (2%)

0,04

TOTAL por Ud 1,93

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.014.	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	6,35	0,250	1,59	
		Costes indirectos (2%)			0,03	

TOTAL por Ud 1,62

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.015.	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP2, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,55	1,000	2,55	
		Costes indirectos (2%)			0,05	

TOTAL por Ud 2,60

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Capítulo 05. Seguridad frente al contagio de COVID-19

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
05.001.	Ud	Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación.	6,90	1,000	6,90	
		Costes indirectos (2%)			0,14	
					TOTAL por Ud	7,04

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
05.002.	Ud	Mampara separadora de protección, de sobremesa, de 750x680 mm, de metacrilato transparente de 3 mm de espesor, con dos soportes de sujeción del mismo material, para protección frente a riesgos biológicos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Mampara separadora de protección, de sobremesa, de 750x680 mm, de metacrilato transparente de 3 mm de espesor, con dos soportes de sujeción del mismo material, para proporcionar una barrera física y establecer una distancia de seguridad.	24,92	1,000	24,92	
		Costes indirectos (2%)			0,50	
					TOTAL por Ud	25,42

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
05.003.	Ud	Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de	44,80	1,000	44,80	

50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad.

Costes indirectos (2%)

0,90

TOTAL por Ud 45,70

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
05.004.	Ud	Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de nitrilo, sin polvo, de 0,1 mm de espesor, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de nitrilo, sin polvo, de 0,1 mm de espesor, EPI de categoría I, según UNE-EN 420 y UNE-EN 374-1, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992, clase I según R.D. 1591/2009.	9,08	1,000	9,08	
		Costes indirectos (2%)			0,18	
						TOTAL por Ud 9,26

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
05.005.	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I según UNE-EN 14683, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza, clase I según R.D. 1591/2009.	22,00	1,000	22,00	
		Costes indirectos (2%)			0,44	
						TOTAL por Ud 22,44

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
05.006.	Ud	Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de manos, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de manos; tipo TP1 según UNE-EN 14476.	5,90	1,000	5,90	
		Costes indirectos (2%)			0,12	
					TOTAL por Ud	6,02

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
05.007.	Ud	Bote de desinfectante bactericida, virucida, fungicida y alguicida, con pulverizador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de contacto de superficies y equipos y para la desinfección aérea mediante nebulización, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Bote de desinfectante bactericida, virucida, fungicida y alguicida, con pulverizador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de contacto de superficies y equipos y para la desinfección aérea mediante nebulización; tipo TP2 según UNE-EN 14476.	5,65	1,000	5,65	
		Costes indirectos (2%)			0,11	
					TOTAL por Ud	5,76

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
05.008.	Ud	Caja de 1000 sobres con una toallita de 45x70 mm empapada en 2,5 ml de solución hidroalcohólica virucida, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Caja de 1000 sobres con una toallita de 45x70 mm empapada en 2,5 ml de solución hidroalcohólica virucida; tipo TP1 según UNE-EN 14476.	36,95	1,000	36,95	

Costes indirectos (2%)

0,74

TOTAL por Ud 37,96

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

3. Presupuestos parciales

Capítulo 01. Servicios de higiene y bienestar

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
01.001.	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos y vestuarios en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), 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. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.	1,00	135,05	135,05
01.002.	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.	1,00	82,39	82,39
01.003.	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), 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. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.	1,00	82,39	82,39

01.004.	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos, con p.p. de costes indirectos.	1,00	86,08	86,08
Total presupuesto parcial nº 1 CAPÍTULO 01. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR					385,91

Capítulo 02. Delimitación y señalización

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
02.001.	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, con p.p. de costes indirectos.	1,00	306,00	306,00
Total presupuesto parcial nº 2 CAPÍTULO 02. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN					306,00

Capítulo 03. Protecciones colectivas

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
03.001.	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 50 usos y p.p. de costes indirectos.	150,00	1,96	294,00
03.002.	m	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tabloncillos y p.p. de costes indirectos.	15,00	5,63	84,45
03.003.	m ²	Sistema S de red de seguridad desplazable, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m ² . Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y elementos para el desplazamiento y tensado de las redes, con p.p. de costes indirectos.	184,00	3,47	638,48
03.004.	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, y p.p. de costes indirectos.	500,00	0,04	20,00
03.005.	Ud	Dispositivo de anclaje para colgar de un elemento estructural, de 35 m de longitud, formado por cinta de poliéster anillada, con un punto de anclaje cada 1,5 m y 1 gaza en el extremo superior, colgado, por el extremo de la gaza, de un elemento estructural, mediante anudado de la cinta, para asegurar a un operario, y p.p. de costes indirectos.	2,00	35,12	70,24
03.006.	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales	1,00	83,67	83,67

		necesarios, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.			
03.007.	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos.	50,00	1,50	75,00
03.008.	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 color con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la red de protección.	16,00	5,41	86,56
03.009.	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos.	4,00	16,33	65,32
Total presupuesto parcial nº 3 CAPÍTULO 03. PROTECCIONES COLECTIVAS					1.123,72

Capítulo 04. Equipos de Protección Individual

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
04.001.	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.	16,00	0,23	3,68
04.002.	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.	6,00	28,11	168,66
04.003.	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos.	16,00	2,21	35,36
04.004.	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	16,00	2,10	33,60
04.005.	Ud	Par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	4,00	0,28	1,12
04.006.	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	4,00	1,54	6,16
04.007.	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	4,00	6,44	25,76

04.008.	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	4,00	2,39	9,56
04.009.	Ud	Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.	16,00	0,63	10,08
04.010.	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.	16,00	4,49	71,84
04.011.	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos.	16,00	4,28	68,48
04.012.	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.	6,00	8,10	48,60
04.013.	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos.	5,00	1,93	9,65
04.014.	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	5,00	1,62	8,10
04.015.	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso, con p.p. de costes indirectos.	50,00	2,36	118,00
Total presupuesto parcial nº 4 CAPÍTULO 04. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					618,65

Capítulo 05. Seguridad frente al contagio de COVID-19

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
05.001.	Ud	Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento, con p.p. de costes indirectos.	2,00	7,14	14,28
05.002.	Ud	Mampara separadora de protección, de sobremesa, de 750x680 mm, de metacrilato transparente de 3 mm de espesor, con dos soportes de sujeción del mismo material, para protección frente a riesgos biológicos, con p.p. de costes indirectos.	4,00	25,42	101,68
05.003.	Ud	Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad, con p.p. de costes indirectos.	1,00	45,70	45,70
05.004.	Ud	Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de nitrilo, sin polvo, de 0,1 mm de espesor, con p.p. de costes indirectos.	5,00	9,26	46,30
05.005.	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza, con p.p. de costes indirectos.	5,00	22,44	112,20
05.006.	Ud	Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de manos, con p.p. de costes indirectos.	3,00	6,02	18,06
05.007.	Ud	Bote de desinfectante bactericida, virucida, fungicida y alguicida, con pulverizador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de contacto de superficies y equipos y para la desinfección aérea mediante nebulización, con p.p. de costes indirectos.	2,00	5,76	11,52
05.008.	Ud	Caja de 1000 sobres con una toallita de 45x70 mm empapada en 2,5 ml de solución hidroalcohólica virucida, con p.p. de costes indirectos.	1,00	37,96	37,96

Total presupuesto parcial nº 5 CAPÍTULO 05. SEGURIDAD FRENTE AL CONTAGIO DE COVID-19	387,70
---	---------------

4. Presupuestos generales

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 01. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR	385,91
CAPÍTULO 02. DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	306,00
CAPÍTULO 03. PROTECCIONES COLECTIVAS	1.123,72
CAPÍTULO 04. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	618,65
CAPÍTULO 05. SEGURIDAD FRENTE AL CONTAGIO DE COVID-19	387,70
TOTAL	2.821,98

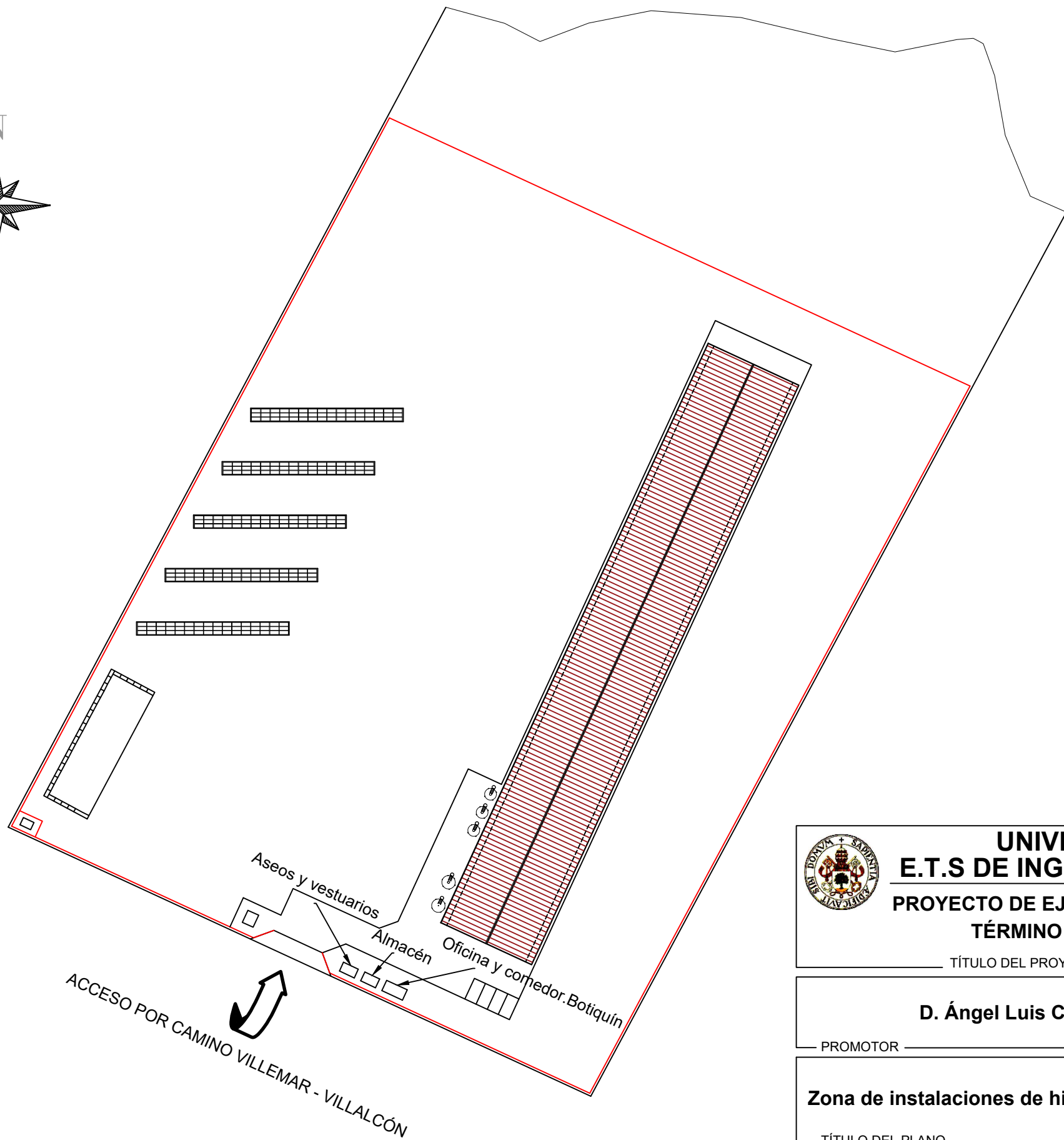
Asciende el presupuesto de Seguridad y Salud en el proyecto en cuestión a la cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTIÚN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS, incorporándose tal cantidad a los Presupuestos de la obra en el Capítulo 19 de "Seguridad y salud".

En Palencia, septiembre de 2020



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PLANOS







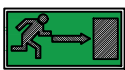
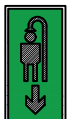
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)			
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

D. Ángel Luis Celada Santos	1/1000	SS. 1
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Zona de instalaciones de higiene y bienestar	ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero
TÍTULO DEL PLANO _____	

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: 10 de junio de 2020
TITULACIÓN _____	FIRMA _____

SEÑALES DE SALVAMENTO

- Equipo de primeros auxilios 
- Ubicación de primeros auxilios 
- Dirección hacia primeros auxilios 
- Ubicación de salida de socorro 
- Dirección de salida de socorro 
- Ubicación de ducha de socorro 







SEÑALES DE PROTECCIÓN

- Prohibido fumar 
- Prohibido apagar con agua 
- Prohibido generar llama 
- Agua no potable 
- Prohibido el paso 

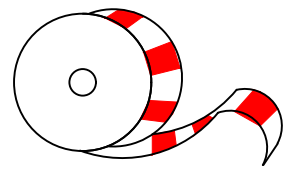
SEÑALES DE ADVERTENCIA

- Materias inflamables 
- Materias explosivas 
- Material radioactivo 
- Riesgo de cargas suspendidas 
- Sustancias tóxicas 
- Sustancias corrosivas 

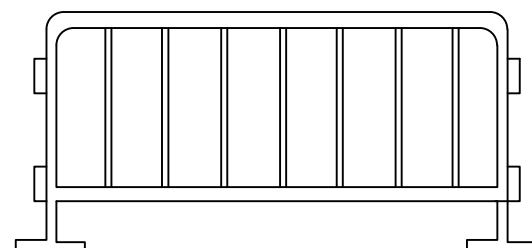
SEÑALES DE ADVERTENCIA

- Caídas al mismo nivel 
- Alta presión 
- Alta temperatura 
- Baja temperatura 
- Radiaciones láser 
- Paso de carretillas 

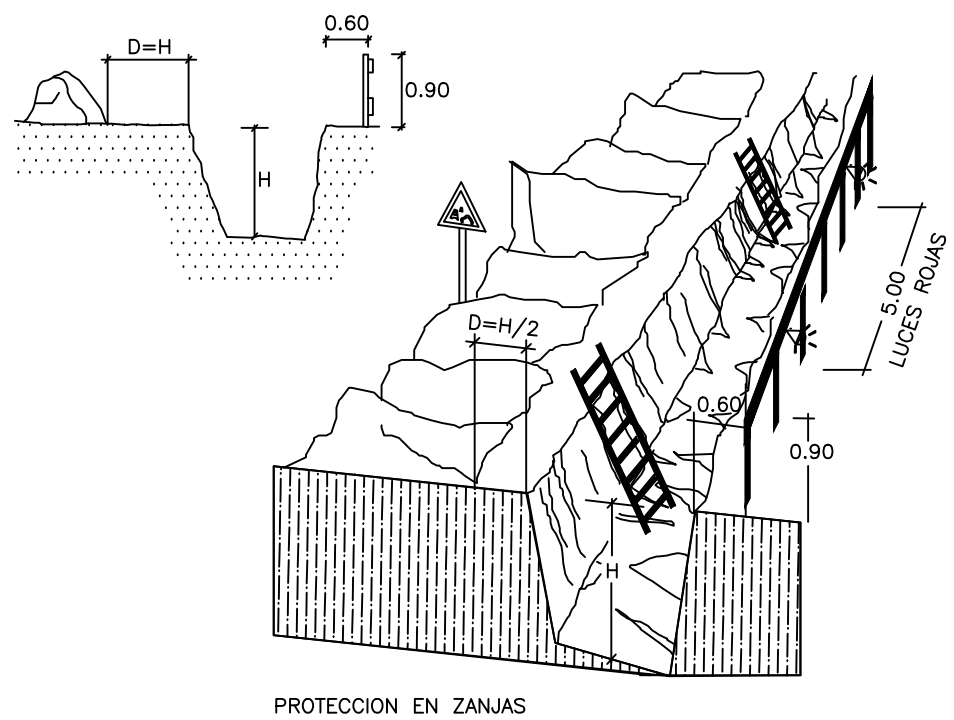
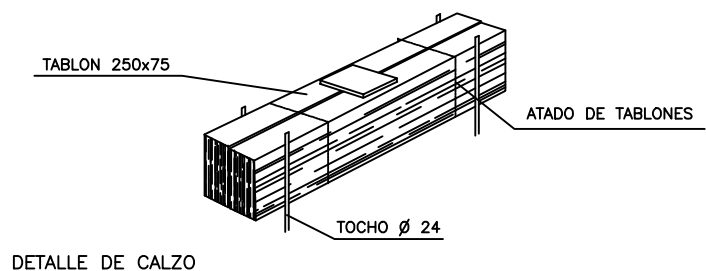
Cinta de balizamiento



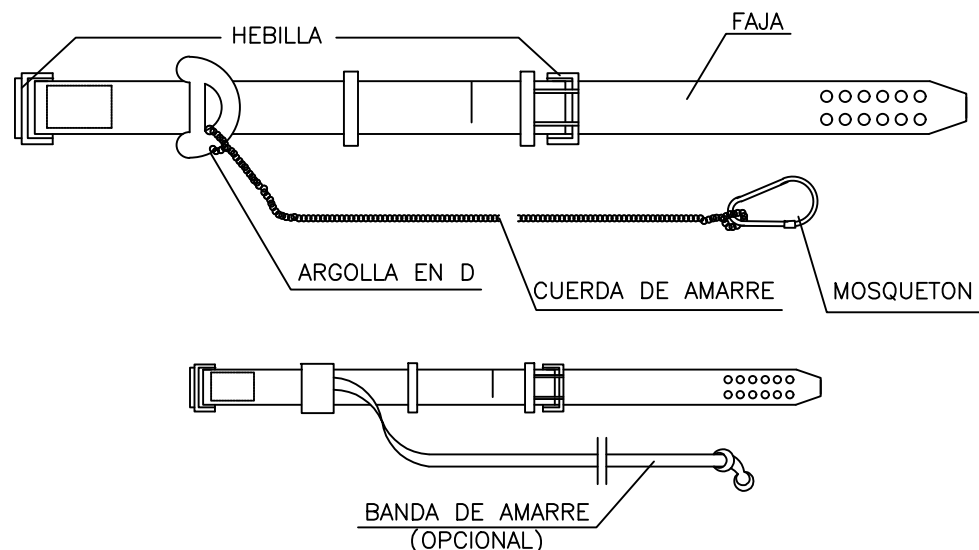
Valla de protección delimitadora



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
D. Ángel Luis Celada Santos PROMOTOR _____	S.E. ESCALA _____	SS. 2 Nº PLANO _____
Señalización y balizamiento I TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____		FECHA: 10 de junio de 2020 FIRMA _____



PROTECCION EN ZANJAS





SEÑALES DE OBLIGATORIEDAD

- Uso obligatorio de cinturón de seguridad
- Uso obligatorio de gafas o pantalla
- Obligación de lavarse las manos
- Uso obligatorio de calzado antiestático
- Empujar, no arrastrar
- Uso obligatorio de pantalla
- Uso obligatorio de protector ajustable



- Protección obligatoria de vías respiratorias
- Protección obligatoria de la cabeza
- Protección obligatoria del oído
- Protección obligatoria de los ojos
- Protección obligatoria de las manos
- Protección obligatoria de los pies



 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p>		
<p>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)</p>		
<p>TÍTULO DEL PROYECTO _____</p>		
<p>D. Ángel Luis Celada Santos</p>	<p>S.E.</p>	<p>SS. 3</p>
<p>PROMOTOR _____</p>	<p>ESCALA _____</p>	<p>Nº PLANO _____</p>
<p>Señalización II y otros detalles</p>		<p>ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero</p>
<p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>		<p>FECHA: 10 de junio de 2020</p>
<p>Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p>		<p>FIRMA _____</p>
<p>TITULACIÓN _____</p>		

ANEJO XIII. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE ANEJO XIII

1. Objeto del plan.....	1
2. Control de recepción en obra de los productos, los equipos y los sistemas.....	2
2.1. Control de la documentación de los suministros	2
2.2. Control mediante distintivos de calidad	5
2.3. Control mediante ensayos.....	6
3. Control de ejecución de la obra	7
4. Control de la obra terminada.....	7
5. Condiciones de aceptación o rechazo de un material o una unidad de obra	8
6. Documentación de seguimiento de la obra.....	9
7. Documentación de control de la obra	9
8. Certificado final de obra	10

1. Objeto del plan

Se prescribe el presente “Plan de Control de Calidad” para la edificación y las instalaciones del proyecto de ejecución de una granja de pavos en el término municipal de Villada (Palencia), con el propósito de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

El objetivo de este anejo consiste en garantizar y verificar el cumplimiento de las exigencias del proyecto y de la normativa vigente en el momento de la construcción, a través de los mecanismos que sean necesarios para realizar el control de calidad pertinente, asegurando la idoneidad técnica de los materiales, de las unidades de obra, de las instalaciones, de los sistemas y de los equipos que se emplean en la ejecución de la obra. También se comprueba la correcta puesta en obra, atendiendo a los documentos y las especificaciones del proyecto y la normativa y, de igual manera, se realiza control de calidad de la obra una vez finalizada. Así es exigido por la legislación consolidada, pues según lo indicado en el Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 7.1 de “Generalidades”, se realizarán los siguientes controles por parte del director de obra y del director de ejecución:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

El objeto del control del proyecto se especifica en el Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 6.2 de “Control del proyecto”:

“El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos: “seguridad estructural”, “seguridad en caso de incendio”, “seguridad de utilización y accesibilidad”, “higiene, salud y protección del medio ambiente”, “protección contra el ruido” y “ahorro de energía y aislamiento térmico”.

“Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas”.

2. Control de recepción en obra de los productos, los equipos y los sistemas

El control de la recepción de los materiales en obra tiene como objetivo comprobar que aquellos productos incorporados de forma permanente en la construcción reúnen las exigencias técnicas mínimas, son suministrados según las condiciones establecidas y presentan garantías de calidad, de acuerdo con lo dispuesto en el propio proyecto y en la normativa vigente.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte la documentación de identificación, los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. El control de recepción también abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación. Este control se efectuará sobre un muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose las decisiones determinadas en el plan o, en su defecto, por la dirección facultativa.

Atendiendo a lo indicado en el Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 7.2 de “Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas”, este control comprende:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- Control mediante ensayos.

2.1. Control de la documentación de los suministros

Como se especifica en el Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 7.2.1 de “Control de la documentación de los suministros”:

“Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados”.

A continuación, en la Tabla 1, se esquematiza la relación de documentos exigibles en el suministro de materiales.

Tabla 1. Resumen de documentos en la recepción de los materiales de obra.

Documentación de identificación	Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado		
	Productos con marcado CE	Documentación necesaria	Etiquetado del marcado CE
			Declaración de prestaciones
Documentación de garantía y cumplimiento de características técnicas mínimas		Productos con norma y distintivo de calidad	Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad
		Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física (constancia de la totalidad de las características técnicas del producto)	
	Productos sin marcado CE	Productos con norma y con distintivo de calidad	Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad
		Productos sin norma	Evaluación técnica de la idoneidad
		Documento de idoneidad técnica DIT	
			Documento de adecuación al uso DAU
Otros documentos	Certificados de ensayos realizados por un laboratorio		

Fuente: Hertzta Arkitektura Bulegoa S.L.P.

Los productos de construcción relacionados en el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo, que disponen de norma UNE EN (para productos “tradicionales”) o Guía DEE (Documento de Evaluación Europeo, para el resto), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán sometidos a control documental, cumpliendo con lo indicado en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y citado anteriormente en este mismo apartado, incluyendo la documentación relacionada con el marcado CE:

- Deberá ostentar el marcado CE, y el símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares: sobre el producto, en una etiqueta adherida al producto, en el embalaje del producto, en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o en la documentación que lo acompaña.
- Se verificará el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, comprobándose en el etiquetado del marcado CE.

- Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad o Declaración de Prestaciones.
- Podrá solicitarse al fabricante documentación complementaria, como la que se indica a continuación:
 - Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
 - Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
 - Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

Cuando alguna de las especificaciones exigidas al producto no se encuentra entre las características técnicas del marcado CE, se debe realizar de forma complementaria el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos.

Otras inscripciones complementarias al marcado CE, que deben incorporarse en los materiales, son las siguientes:

- El número de identificación del organismo notificado (si procede).
- 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 (si procede).
- El número de la norma armonizada (o los números de todas las normas armonizadas, si se ve afectado por varias).
- 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 (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias).

Si el producto no está afectado por el Reglamento (UE) nº 305/2011, se verificará el cumplimiento de las características mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto siguiendo los controles previstos en el CTE (control de la documentación, control de distintivos de calidad y control mediante ensayos), excepto los productos provenientes de países de la UE con certificado de equivalencia emitido por las administraciones generales de los Estados miembros.

2.2. Control mediante distintivos de calidad

Según el Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 7.2.2 de “Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica”:

“El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 5.2 de “Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales”, punto 3.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 5.2 de “Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales”, punto 5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas”.

“El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella”.

Los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema de marcado CE, por no estar afectado por el Reglamento (UE) nº 305/2011, deben estar acompañados por la documentación anteriormente citada, pudiendo ser estos documentos:

- Marca o certificado de conformidad a Norma: expedido por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) con certificación a través de Comités Técnicos de Certificación (CTC) del organismo de certificación correspondiente.
- Documento de Idoneidad Técnica (DIT): concedido por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) a productos innovadores o no tradicionales.
- Documento de Adecuación al uso (DAU): emitido por el Institutí de Tecnologia de la Construcció de Catalunya.
- Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR): emitido por el Ministerio de Ciencia e Innovación o un organismo de control, y publicado en el BOE.

- Autorizaciones de uso de los forjados: concedidas por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- Sello INCE: concedidas por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- Marca AENOR: concedido por el órgano gestor o CTC de AENOR, y creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR.
- Certificado de ensayos: emitidos por un Laboratorio de Ensayos que deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma, o por ENAC.
- Certificado del fabricante
- Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios: promovidos tanto por organismos públicos como privados, aunque no acreditan por sí mismos las especificaciones técnicas obligatorias.
 - Organismos públicos: los promovidos por el Ministerio de Fomento, como el sello de conformidad CIETAN (en vigas de hormigón), la marca de calidad EWAA EURAS (en películas anódicas sobre aluminio) y la marca de calidad QUALICOAT (en recubrimiento de aluminio).
 - Organismos privados: marcas como CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, Applus, AW, BVC, NF, etc.

2.3. Control mediante ensayos

En ocasiones, se precisa de la realización de ensayos, análisis y/o pruebas para comprobar la calidad de los diferentes materiales. En estos casos, se deben contratar los servicios de un Laboratorio de Ensayos que se encuentre registrado. Con el objetivo de favorecer una correcta coordinación de los controles entre la dirección facultativa y el laboratorio, es recomendable facilitar el “Plan de Control de Calidad” al laboratorio en cuestión.

Atendiendo al Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 7.2.3 de “Control de recepción mediante ensayos”:

“Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa”.

“La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar”.

3. Control de ejecución de la obra

El Real Decreto 314/2006, en su Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 7.3 de “Control de ejecución de la obra” especifica que:

“Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, con la legislación aplicable, con las normas de buenas prácticas constructivas y con las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de gestión de calidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación”.

“Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos”.

“En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 5.2 de “Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales”, punto 5”.

Los elementos que formen parte de la estructura y de la cimentación deben contar con el visto bueno del director de obra. El director de ejecución de obra será el encargado de informar al director de obra de los resultados anómalos que puedan tener lugar, con el fin de adoptar las medidas que sean necesarias para su corrección.

El director de la ejecución de la obra, en conformidad con el director de la obra, establecerá la relación de ensayos, pruebas de servicio y la intensidad del control a realizar en la ejecución de las diferentes unidades de obra, y en las diferentes fases de la ejecución.

4. Control de la obra terminada

Según el Real Decreto 314/2006, Parte I, capítulo 2 de “Condiciones técnicas y administrativas”, artículo 7.4 de “Control de la obra terminada”:

“En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable”.

La dirección facultativa, o un responsable designado por la dirección facultativa, llevará a cabo una inspección final de la obra una vez que esta ha sido acabada. En esta inspección final se controlará la correcta realización de los controles de recepción de materiales y de ejecución de la obra, comprobando: la cumplimentación de la documentación correspondiente con las inspecciones, los ensayos, las pruebas y los diferentes controles llevados a cabo con anterioridad; los certificados emitidos sobre la idoneidad de los materiales empleados en la obra; y el correcto archivado de esta documentación. De igual manera, se procederá a la verificación del funcionamiento de las distintas instalaciones del proyecto, comprobando que la instalación ha sido correcta y que el funcionamiento se ajusta a las exigencias del promotor.

Finalizada satisfactoriamente la última inspección, se confirma que la calidad final de la obra cumple con las exigencias de la normativa aplicable vigente y con las exigencias del proyecto, pudiendo proceder a la emisión del certificado final de obra para la obtención del visado colegial.

5. Condiciones de aceptación o rechazo de un material o una unidad de obra

La dirección facultativa será la responsable de tomar las decisiones de aceptación, o no (en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el proyecto) de los materiales suministrados, de las unidades de obra a realizar o de las instalaciones que se ejecuten. Será la propia dirección facultativa quien documente los criterios que serán seguidos para la toma de decisiones y los cambios respecto a lo establecido en este plan de control.

El resultado de un control se considera aceptable o favorable siempre que el material cumpla con las exigencias y los requisitos que han sido determinados en el proyecto o en la normativa vigente de obligado cumplimiento. De igual manera, el producto debe cumplir con lo especificado en la documentación que lo acompaña.

En el supuesto de que el control (sea por ensayo, prueba, análisis u otros) de un material arroje resultados disconformes con lo especificado en cualquiera de los documentos mencionados en el anterior párrafo, la dirección facultativa de la obra tiene la potestad de rechazar el producto o incluso la totalidad de la partida, considerándose condición suficiente para tomar esta medida. No obstante, la dirección facultativa puede adoptar otras medidas, convenientemente justificadas y documentadas, si el riesgo derivado del incumplimiento de las exigencias no compromete la durabilidad, la resistencia o las principales prestaciones del edificio. En el caso de que los resultados sean desfavorables en la ejecución de una unidad de obra, será también la dirección facultativa la que tome las decisiones pertinentes.

6. Documentación de seguimiento de la obra

En el Anejo II de “Documentación del seguimiento de la obra” del Real Decreto 314/2006, se detallan los diferentes documentos obligatorios de seguimiento de la ejecución de la obra:

“Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- Las licencias de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación”.

“En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones”.

“El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina”.

“Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo”.

7. Documentación de control de la obra

En el Anejo II de “Documentación del seguimiento de la obra” del Real Decreto 314/2006, se detalla la documentación de control de calidad de la obra (recepción de productos, controles de la ejecución y obra terminada):

“El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra”.

“Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo”.

8. Certificado final de obra

La garantía de que la obra cumple las especificaciones de calidad que se indiquen en el proyecto será el certificado final de obra, una vez haya obtenido el visado colegial obligatorio. Para la obtención del visado colegial es obligatorio incluir los documentos de seguimiento de la obra, siendo también estos documentos los exigidos como anejos del certificado final de obra.

La obligación de la obtención del visado colegial en el certificado de final de obra de edificación se determina en el Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio, en su artículo 2 de “Visados obligatorios”, apartado b.

En el Anejo II de “Documentación del seguimiento de la obra” del Real Decreto 314/2006, punto 3 de “Certificado final de obra” se especifican las condiciones del certificado final de obra:

“En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción”.

“El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento”.

“Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados”.

En Palencia, septiembre de 2020



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XIV. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE ANEJO XIV

1.	Introducción.....	1
2.	Listado de precios de mano de obra	1
3.	Listado de precios de maquinaria y equipos	2
4.	Listado de precios de materiales	2

1. Introducción

En el presente anejo se procede a indicar la relación de los precios unitarios empleados en el “Cuadro de precios nº2” del documento de “Presupuestos” del presente proyecto y de los presupuestos de Seguridad y Salud.

2. Listado de precios de mano de obra

Nº	Unidad	Descripción	Precio (€)
1	h	Oficial 1ª construcción.	17,15
2	h	Peón ordinario de construcción.	16,22
3	h	Ayudante construcción.	16,73
4	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,88
5	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,44
6	h	Oficial 1ª ferrallista.	17,88
7	h	Ayudante ferrallista.	17,44
8	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88
9	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44
10	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17,63
11	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,73
12	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	17,63
13	h	Ayudante montador de falsos techos.	16,73
14	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63
15	h	Ayudante fontanero.	16,71
16	h	Oficial 1ª calefactor.	17,60
17	h	Ayudante calefactor.	16,71
18	h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	17,63
19	h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	16,73
20	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,15
21	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,22
22	h	Oficial 1ª yesero.	17,15
23	h	Ayudante yesero.	16,73
24	h	Oficial 1ª pintor.	17,15
25	h	Ayudante pintor.	16,73
26	h	Oficial 1ª alicatador.	17,15
27	h	Ayudante alicatador.	16,73
28	h	Oficial 1ª soldador.	17,15
29	h	Ayudante soldador.	16,73
30	h	Oficial 1ª escayolista.	17,15
31	h	Peón escayolista.	16,22
32	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,38
33	h	Ayudante cerrajero.	16,79
34	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,15
35	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,73
36	h	Oficial 1ª cristalero.	18,31
37	h	Ayudante cristalero.	17,87
38	h	Oficial 1ª montador.	17,63
39	h	Ayudante montador.	16,73
40	h	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	17,63
41	h	Ayudante instalador de captadores solares.	16,71
42	h	Oficial 1ª electricista.	17,63

43	h	Ayudante electricista.	16,71
44	h	Oficial 1ª informático.	17,63
45	h	Oficial 1ª instalador.	17,63
46	h	Ayudante instalador.	16,71
47	h	Oficial 1ª instalador de equipos ganaderos.	17,63
48	h	Ayudante instalador de equipos ganaderos.	16,71
49	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,63
50	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,71
51	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	17,15
52	h	Peón Seguridad y Salud.	16,22

3. Listado de precios de maquinaria y equipos

Nº	Unidad	Descripción	Precio (€)
1	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³	39,99
2	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,25
3	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,49
4	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,23
5	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,36
6	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	39,92
7	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	39,98
8	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18
9	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,33
10	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,30
11	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	75,67
12	h	Fratasadora mecánica de hormigón	5,05
13	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón	9,46
14	h	Regla vibrante de 3 m.	4,65
15	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t.	66,60
16	h	Hormigonera	1,67
17	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,21
18	h	Camión con grúa de hasta 15 t.	49,21

4. Listado de precios de materiales

Nº	Unidad	Descripción	Precio (€)
1	m³	Agua	1,49
2	t	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, para relleno de zanjas.	8,89
3	t	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	17,87
4	m	Cinta plastificada	0,14
5	m³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro	16,90
6	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	55,96
7	m³	Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central.	55,96
8	m³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	63,48
9	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,01
10	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,19
11	m³	Hormigón HA-30/F/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MRI.	92,38
12	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MRI.	88,99
13	kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,10

14	t	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSII W0, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.	41,96
15	m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	87,87
16	kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,61
17	m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.	132,23
18	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.	33,59
19	Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,13
20	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,80
21	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,09
22	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,47
23	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,52
24	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,94
25	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,72
26	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,95
27	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,02
28	m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 60 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.	12,73
29	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,21
30	m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 10 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.	8,75
31	Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 3 mm de diámetro.	0,28
32	kg	Alambre de acero galvanizado de 0,7 mm de diámetro.	1,12
33	m ²	Panel sándwich aislante de acero, para fachadas, de 60 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.	14,73
34	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,32
35	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	20,16
36	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 6,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	5,22
37	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 6,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	3,94
38	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,44
39	m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,29
40	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN	4,50

		1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	
41	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,52
42	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,76
43	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,85
44	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 250 mm de diámetro exterior.	6,05
45	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 125 mm de diámetro exterior.	1,56
46	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	1,19
47	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,43
48	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,27
49	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,61
50	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,48
51	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	0,37
52	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,55
53	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,55
54	Ud	Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro.	1,99
55	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	12,92
56	Ud	Sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 40/50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 250x250 mm.	6,24
57	Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,74
58	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	36,00
59	Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	12,28
60	m ²	Rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 50x5 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 50x5 mm, incluso piezas de sujeción.	129,26
61	m	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 333 mm, según UNE-EN 612. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	13,63
62	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 63 mm. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	8,09
63	Ud	Abrazadera para bajante circular de acero prelacado, de Ø 63 mm.	1,39
64	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 75 mm. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	11,46
65	Ud	Abrazadera para bajante circular de acero prelacado, de Ø 75 mm.	1,64
66	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,11
67	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	36,00

68	Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	12,28
69	Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	9,07
70	Ud	Fosa séptica con filtro biológico de 4.200 litros de capacidad fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para tratamiento primario de aguas residuales de 1600 mm de altura, 2050 mm de longitud y 2050 mm de anchura, con boca de acceso de 500 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro, según UNE-EN 12566-1.	1.159,20
71	Ud	Separador homologado para soleras.	0,04
72	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,34
73	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.	1,99
74	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.	1,99
75	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2.	1,02
76	m ²	Film de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m ² de masa superficial.	0,15
77	m ²	Complejo multicapa compuesto de una capa de espuma de polietileno y una lámina de aluminio en cada una de sus caras, de 4 mm de espesor total, con una resistencia térmica intrínseca (sin cámara de aire) de 0,16 m ² K/W y una conductividad térmica de 0,025 W/(mK), suministrado en rollos de 1,20x20 m.	2,95
78	m	Cinta autoadhesiva de aluminio, con adhesivo acrílico, de 0,03 mm de espesor y 50 mm de anchura, para sellado de juntas.	0,31
79	m ²	Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 3,5 cm de espesor, 35 cm de anchura y 4 m de longitud máxima, según UNE-EN 14992.	13,58
80	m ²	Perfil de espuma de polietileno, de 6 mm, para relleno de juntas.	0,39
81	Ud	Bote de imprimación para masillas (250 cm ³).	5,31
82	Ud	Bote de masilla de poliuretano impermeable (310 cm ³).	7,26
83	Ud	Ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11,5x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,13
84	l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,25
85	l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,37
86	kg	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	0,35
87	kg	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 T, con deslizamiento reducido, según UNE-EN 12004, color gris.	0,36
88	m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,30
89	m	Perfil tipo ángulo de PVC, acabado blanco y 7x7 mm ² de sección.	5,58
90	m ²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 20x20 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,00
91	m ²	Baldosa cerámica de gres porcelánico, 30x30 cm, acabado mate o natural, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,00
92	m	Rodapié cerámico de barro cocido prensado, 8x30 cm.	5,57
93	kg	Pintura para interior de dos componentes a base de resina epoxi sin disolventes y endurecedor amínico en emulsión acuosa, color rojo, acabado satinado, textura lisa, permeable al vapor de agua, impermeable al agua y al dióxido de carbono y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 13813.	8,60
94	Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.	0,32
95	m	Perfilería vista con acabado lacado color blanco, para falsos techos registrables,	0,86

		incluso piezas complementarias y especiales.	
96	Ud	Perfil angular para remates perimetrales.	0,62
97	Ud	Accesorios para la instalación de falsos techos registrables.	1,60
98	m ²	Placa de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm, para colocar sobre perfilera vista en falsos techos registrables.	4,97
99	Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	49,60
100	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	122,89
101	Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de dos hojas, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	74,40
102	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	263,83
103	Ud	Puerta exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	74,65
104	Ud	Puerta exterior abatible de dos hojas de 60 mm de espesor, 4800x3000 mm de luz y altura de paso, a base de bastidor de perfil de acero laminado en frío, de 50x50x2 mm, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra, con bisagras soldadas al marco y atomilladas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	1.052,50
105	m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería metálica, según UNE-EN 13241-1.	138,45
106	m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, carpintería metálica con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm, ruedas de deslizamiento de 20 mm con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios, según UNE-EN 13241-1.	86,13
107	Ud	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela corredera.	471,20
108	Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización.	302,56
109	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,75
110	Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	9,36
111	Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	12,10
112	Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	12,73
113	m ²	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,31
114	Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	0,99
115	Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	101,43

116	Ud	Trampilla exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, con apertura interior exclusivamente con cerrojo y manivela de nylon color negro.	24,38
117	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	235,60
118	m	Premarco de aluminio, de 36x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos para la fijación al paramento y para la fijación de la carpintería	2,18
119	m ²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de $2,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Según UNE-EN 13659.	56,20
120	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,26
121	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq 800\%$, según UNE-EN ISO 8339.	4,70
122	m ²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4 conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.	21,13
123	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aproximada de 23, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica $\geq 80\%$, según UNE-EN ISO 7389.	5,71
124	m	Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio.	0,89
125	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,25
126	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior y 12,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	17,51
127	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior y 10,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	11,02
128	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 90 mm de diámetro exterior y 15 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	26,77
129	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior y 10,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	11,02
130	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 50 mm de diámetro exterior y 8,4 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	7,13
131	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 32 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	2,76
132	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 25 mm de diámetro exterior y 4,2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	1,65
133	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	0,84
134	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con aislamiento de 30 mm.	5,98
135	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con aislamiento de 30 mm.	4,75
136	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 90 mm de diámetro exterior.	1,25

137	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior.	0,56
138	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 50 mm de diámetro exterior.	0,35
139	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,15
140	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,10
141	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,05
142	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro exterior.	0,30
143	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro exterior.	0,24
144	Ud	Llave de paso de asiento plano, de ¾" de diámetro, calidad normal.	9,32
145	Ud	Grifo de latón con racor de conexión a manguera, de ¾" de diámetro.	11,65
146	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,38
147	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 650x510 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	83,71
148	Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	44,49
149	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,90
150	Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	90,58
151	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, de 70x70x10 cm, según UNE 67001.	46,96
152	Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	41,89
153	Ud	Grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón, incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	63,38
154	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	159,30
155	Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,27
156	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,81
157	Ud	Lavadora secadora convencional, de carga frontal, con tambor de capacidad para 8 kg.	379,00
158	Ud	Llave de regulación de 3/4", para lavadora.	15,21
159	Ud	Caldera mural a gas propano, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto.	795,00
160	Ud	Plantilla de montaje horizontal, para caldera CeraclassMidi.	32,69
161	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,07
162	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,54
163	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,56
164	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios	25,44

		necesarios.	
165	Ud	Equipo automático de cloración y regulación de pH. Incluye: dos bombas dosificadoras (ácido y cloro), tanque de polietileno de 80 l (ácido), tanque de polietileno de 200 l (cloro), conexiones de ingreso y mangueras de inyección	3.070,64
166	Ud	Grupo de presión, formado por 2 bombas centrífugas electrónicas verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración, conexión en impulsión, cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal de cada bomba de 4 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 500 l, filtros, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable.	6.449,41
167	Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	28,40
168	Ud	Electrobomba multietapa centrífuga sumergible de 3", fabricada en acero inoxidable y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en impulsión, cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, con una potencia nominal de 3 kW, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP68, aislamiento clase F, filtros, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro y sensor de presión.	3.233,00
169	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 ½".	36,07
170	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3 ½".	67,53
171	Ud	Electroválvula de latón de 2 ½" de diámetro interior 63 mm, normalmente cerrada.	566,55
172	Ud	Interruptor de nivel de 10ª, con boya, contrapeso y cable.	13,11
173	Ud	Depósito prefabricado de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 30 m³, para agua potable, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador, rebosadero, para colocar sobre superficie plana, con estructura metálica de acero para refuerzo.	3.819,21
174	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 500 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 48,63 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,28 A, tensión en circuito abierto (Voc) 59,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 10,87 A, eficiencia 19,51%, 96 células, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1310x1956x45 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 16,00 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Instalado en estructura metálica prefabricada.	172,85
175	Ud	Batería estacionaria solar 48V, compuesta por 24 vasos de 2V en serie C120 6300 Ah, plomo ácido. Vida útil de más de 6000 ciclos a 70% profundidad de descarga (DoD) con perfil de carga IU a 20°C. Recipiente de plástico transparente. Conectores atornillados. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11. Dispuesto en contenedor protector de metacrilato. Dimensiones: 800x1600x600 mm. Peso: 310 kg. Posibilidad de conexión en paralelo y en serie con más baterías.	2.483,40
176	Ud	Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 900 V con reconocimiento automático, potencia máxima 9250 W, intensidad de carga nominal 200 A, intensidad máxima de cortocircuito 220 A, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 250 A, dimensiones 550x400x40 mm, peso 16,00 kg, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna	1.175,63
177	Ud	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 100 kW, voltaje de entrada máximo 1200 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 80 kW, potencia máxima de salida 80 kVA, eficiencia máxima 98,1%,	5.120,00

		dimensiones 1075x555x300 mm, peso 74,00 kg, con pies de apoyo, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus.	
178	Ud	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 500x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10.	92,50
179	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1350x1000x250 mm, para 80 módulos, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1, con carriles para fijación de aparatura modular y placa frontal troquelada para elementos modulares y placa de montaje interior.	757,35
180	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, para 40 módulos, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1, con carriles para fijación de aparatura modular y placa frontal troquelada para elementos modulares y placa de montaje interior.	426,26
181	Ud	Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta ciega, con grados de protección IP40 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 18 módulos, de 396x236x112 mm, con carril DIN, terminales de neutro y de tierra, tirador de apertura y tapas cubremódulos, incluso accesorios de montaje según UNE-EN 60670-1.	31,39
182	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, para 40 módulos, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1, con carriles para fijación de aparatura modular y placa frontal troquelada para elementos modulares y placa de montaje interior.	478,10
183	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/500mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	295,62
184	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	223,40
185	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	251,18
186	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	244,74
187	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	57,33
188	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	56,08
189	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 10 kA, curva de 8 a 12 In.	366,05
190	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D.	132,89
191	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48
192	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48
193	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48
194	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C.	81,28
195	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, poder de corte 10 kA, curva C.	88,81
196	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva D.	63,17
197	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva D.	63,17
198	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva C.	26,22

199	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C.	26,22
200	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 10 kA, curva C.	54,27
201	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, poder de corte 10 kA, curva C.	72,52
202	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 2 A, poder de corte 10 kA, curva C.	72,52
203	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,46
204	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos y resistencia a la absorción de agua, con tecnología Quick System de deslizabilidad para ahorro en el tiempo de instalación y reducción del esfuerzo de tracción. Según UNE 21031-3.	2,12
205	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos y resistencia a la absorción de agua, con tecnología Quick System de deslizabilidad para ahorro en el tiempo de instalación y reducción del esfuerzo de tracción. Según UNE 21031-3.	1,56
206	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos y resistencia a la absorción de agua, con tecnología Quick System de deslizabilidad para ahorro en el tiempo de instalación y reducción del esfuerzo de tracción. Según UNE 21031-3.	0,63
207	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G6 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Según UNE 21123-2.	2,89
208	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G4 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Según UNE 21123-2.	1,73
209	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	1,32
210	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 3G6 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	1,82
211	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	0,84

212	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	4,72
213	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	3,60
214	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	2,00
215	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	1,71
216	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	2,06
217	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	1,49
218	m	Canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 30x40 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 50085-1, suministrada en tramos de 3 m de longitud, con film de protección, para alojamiento de cables eléctricos, incluso puentes, accesorios y piezas especiales.	3,98
219	m	Canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 20x30 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 50085-1, suministrada en tramos de 3 m de longitud, con film de protección, para alojamiento de cables eléctricos, incluso puentes, accesorios y piezas especiales.	2,41
220	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con accesorios y piezas especiales.	1,21
221	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,23
222	Ud	Conmutador estanco, con grado de protección IP66 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, según EN 60669.	4,21
223	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con	6,43

		grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	
224	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 400 V, con tapa, de color gris.	10,47
225	Ud	Sensor de temperatura y humedad, de conexión inalámbrica, compatible con programadores, de cuerpo de plástico y soporte de aluminio, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Umbrales 0-100% (humedad relativa) y -20-60°C (temperatura ambiente). Precisión ± 0,1. Protección IP67.	149,75
226	Ud	Sensor de velocidad de aire, de conexión inalámbrica, compatible con programadores, de cuerpo de plástico y soporte de aluminio, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Umbral 0-10 m/s. Precisión ± 0,1. Protección IP67.	46,21
227	Ud	Sensor de calidad de aire (CO, CO ₂ y NH ₃), de conexión inalámbrica, compatible con programadores, de cuerpo de plástico y soporte de aluminio, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Umbrales 0-500 ppm (CO y NH ₃) y 0-5000 ppm (CO ₂). Precisión ± 1. Protección IP67.	226,98
228	Ud	Sensor de intensidad lumínica, de conexión inalámbrica, compatible con programadores, de cuerpo de plástico y soporte de aluminio, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Umbral 0-500 lux. Precisión ± 1. Protección IP67.	25,70
229	Ud	Sensor de capacidad de elementos de distribución, de conexión por cable directamente a unidad motriz de distribución, de acero inoxidable, e instalado en tolvas o tuberías, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Protección IP67.	59,20
230	Ud	Armario de conexiones metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 2000x1800x400 mm, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1, pantalla LCD táctil conexionable a controlador, dispositivos de control externos (pulsadores, interruptores y testigos luminosos) con carriles para fijación de aparamenta y placa de montaje interior.	711,58
231	Ud	Controlador programable automático con software de gestión integral de procesos y recopilador de información continuada, con procesador, comunicación vía Wi-Fi o GPRS para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus	2.725,34
232	Ud	Grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 82 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diésel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control con pantalla; cuadro de conmutación con conmutadores de accionamiento motorizado calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 125 A.	11.180,40
233	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ²	2,77
234	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.	6,89
235	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	72,82
236	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	45,26
237	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,13
238	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 1,125 kW, caudal máximo 40000 m ³ /h.	1.036,12
239	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,750 kW, caudal máximo 30000 m ³ /h.	721,99
240	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m ³ /h.	427,89
241	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m ³ /h.	427,89

242	Ud	Variador electrónico de velocidad para motor trifásico de hasta 2,00 kW, programable.	69,71
243	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1340 r.p.m., potencia absorbida 0,100 kW, caudal máximo 850 m³/h.	141,32
244	Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mural.	55,38
245	Ud	Panel evaporativo tipo "cooling" de celulosa, de 2 m de altura y 15 cm de espesor, con marcos y canales de acero inoxidable, depósito integrado en marco para 1,5 m³, válvula de descarga, flotador de nivel, tuberías, y elementos complementarios. Equipado con bomba sumergible monofásica de tensión nominal 230 V, potencia nominal 0,550 kW y caudal máximo 7000 l/h.	118,00
246	Ud	Accesorios y elementos de fijación de panel evaporativo.	4,55
247	Ud	Marco, fijación y sistema de apertura de trampilla de 60 mm de espesor, 2500x2000 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, con apertura interior exclusivamente.	308,10
248	Ud	Motor elevador de ventanas para 600 kg, de potencia nominal 0,750 kW, a 24 Vcc, 1 rpm, 12 cm/min, con baterías internas de 12 Vcc, pulsadores de emergencia, topes mecánicos de seguridad, programable, con cableado acerado y contrapeso.	215,00
249	Ud	Entrada de aire por ventanas abatibles por su parte superior de PVC, con deflector y cierre hermético, de 1800x400 mm cada uno, con rejilla metálica de protección y capota de protección contra la luz.	101,36
250	Ud	Motor elevador de ventanas para 100 kg, de potencia nominal 0,750 kW, a 24 Vcc, 1 rpm, 12 cm/min, con baterías internas de 12 Vcc, pulsadores de emergencia, topes mecánicos de seguridad, programable, con cableado acerado y contrapeso.	95,00
251	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 180 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2900x2300x1494 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con parrilla móvil con sistema automático de limpieza mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción.	20.849,00
252	Ud	Motor introductor trifásico, a 400 V, para almacén intermedio en caldera.	352,59
253	Ud	Limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, formado por válvula y sonda de temperatura.	78,83
254	Ud	Sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 50 mm de diámetro y bomba de circulación para evitar condensaciones y deposiciones de hollín en la caldera.	3.200,34
255	Ud	Conexión antivibración para conducto de humos de 200 mm de diámetro.	265,33
256	Ud	Regulador de tiro de 200 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, para caldera.	330,70
257	Ud	Depósito acumulador de inercia, de acero al carbono, con 4000 l de capacidad, pintados exteriormente y con aislamiento de poliuretano de 100 mm.	1.439,04
258	Ud	Vaso de expansión para calefacción, con 250 l de capacidad, barnizados y con polvos epoxídicos anticorrosión cocidos en horno.	287,34
259	Ud	Colector premontado de acero inoxidable para 9 circuitos, compuesto de conexiones principales, derivaciones de 3/4", termómetros, purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, tapones terminales y soportes, racores hembra de 16 mm x 3/4" eurocono, válvulas de esfera para cierre del circuito del colector.	134,25
260	Ud	Armario de acero galvanizado, para colector de 8 a 10 salidas, regulable en altura, con barra curvatubos.	45,61
261	Ud	Silo de 27 m³ para pellet de biomasa, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por seis patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,50 x 2,80 m (altura x diámetro), con ángulo de 60° en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: escalera de acceso, células de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar.	2.543,15
262	Ud	Material auxiliar de instalación de silo y de sistema de distribución de pienso.	80,45
263	Ud	Lámpara LED de uso avícola, de potencia 50 W, flujo luminoso de 4500 lm, estanca,	15,37

		con protección IP67, de intensidad regulable.	
264	Ud	Luminaria, de 611x69x59 mm, para lámpara LED, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 85%.	12,16
265	Ud	Lámpara LED tubo de 15 W.	2,75
266	Ud	Lámpara LED tubo de 18 W.	3,65
267	Ud	Lámpara LED tubo de 24 W.	5,35
268	Ud	Foco proyector LED exterior de 400 W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior; protección IP67 y rendimiento mayor del 85%.	79,10
269	Ud	Lámpara LED de emergencia de 3W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; protección IP67; autonomía de 180 minutos, con baterías recargables.	9,61
270	m	Línea metálica de acero galvanizado de 60 mm, de transporte de pienso de tolva a comederos, con sinfín flexible entubado, y perforada cada 1,35 m, con cable de acero antiaseladero y manguitos de unión entre tramos.	5,82
271	Ud	Comedero de material plástico de tolva - plato con cubierta, con nivel de llenado regulable, con dos modelos incluidos intercambiables de platos de material plástico adaptados para cría y para engorde, instalado en línea con posibilidad de movimiento oscilatorio.	5,13
272	Ud	Motor elevador de línea, de potencia nominal 0,750 kW, pulsadores de emergencia, topes mecánicos de seguridad, con cableado acerado y sistema de tirantes y poleas, con sistema de ajuste de altura variable de línea.	420,81
273	Ud	Unidad motriz de impulsión de pienso en línea para 450 kg/h, de potencia nominal 0,750 kW, acoplado a sinfín flexible entubado.	186,00
274	Ud	Bebederero pendular de tetina – plato, acoplado a tubería, con tetina de acero inoxidable de 1/2", con accionamiento en 360º y brazo flexible de conexión a línea, con dos modelos incluidos intercambiables de platos de material plástico adaptados para cría y para engorde, con incremento del precio de un 25% en concepto de cable antiaseladero, valvulería, manguitos, dispositivos de control y sistema de vaciado de línea y compensadores de altura.	2,81
275	Ud	Motor elevador de línea, de potencia nominal 0,750 kW, pulsadores de emergencia, topes mecánicos de seguridad, con cableado acerado y sistema de tirantes y poleas, con sistema de ajuste de altura variable de línea.	420,81
276	Ud	Silo de 23 m ³ para pienso, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por cuatro patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,90 x 2,50 m (altura x diámetro), con ángulo de 67º en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: cajetín de distribución vibratorio, tajadera de acero inoxidable, escalera de acceso, célula de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar.	2.001,06
277	Ud	Tolva de recepción de pienso previa a línea de comederos para 110 kg de capacidad máxima.	105,11
278	Ud	Unidad motriz de impulsión de pienso en línea para 450 kg/h, de potencia nominal 0,750 kW, acoplado a sinfín flexible entubado.	186,00
279	Ud	Unidad de conexión con medicador, que incluye filtro, contador electrónico de agua, by – pass del medicador, medicador y reductor de presión.	587,15
280	Ud	Depósito agitador de 60 l para sustancias pulverulentas y viscosas, con bomba de circulación, de polietileno	202,50
281	Ud	Material auxiliar de instalación de equipo medicador.	61,32
282	Ud	Contenedor de cadáveres estanco de 1000 l, de polietileno y chasis galvanizado, con volcado lento y ruedas para transporte.	465,00
283	Ud	Cámara frigorífica exterior, para conservación hasta 0°C, con puerta pivotante y panel de 100mm de espesor, con suelo estándar, de dimensiones 2,50x1,70x2,00 m.	1.580,11
284	Ud	Equipo refrigerador compacto de techo para exteriores, para conservación hasta 0°C, tipo estándar, para refrigerar locales de hasta 9 m ³ .	985,57
285	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de fijación.	18,84
286	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA, para instalar en paramento interior, según UNE-EN 54-3. Incluso elementos de fijación.	68,91

287	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	11,48
288	Ud	Tapa de metacrilato	1,44
289	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	41,24
290	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	2,55
291	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	2,21
292	Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	21,93
293	Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	187,13
294	Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	41,14
295	m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	20,79
296	Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	4,95
297	Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	110,85
298	Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	36,71
299	m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	7,93
300	Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	3,08
301	Ud	Preparación de muestra de suelo UNE 103100.	3,35
302	Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	19,86
303	Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de penetración estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	16,89
304	Ud	Análisis y ensayos de laboratorio para determinación de características geotécnicas del terreno sobre muestras alteradas e inalteradas: granulometría, Límites de Atterberg, contenido de humedad natural, densidad aparente, resistencia a compresión simple, Proctor Normal, C.B.R., contenido en sulfatos, todos según normas UNE.	358,19
305	Ud	Informe geotécnico, con especificación de resultados obtenidos, conclusiones y parámetros recomendados de cimentación.	150,74
306	Ud	Ensayo para determinar el tiempo de fraguado de una muestra de cemento, según UNE-EN 196-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	39,14
307	Ud	Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, con determinación de: resistencia a flexión y compresión, a 3, 7 y 28 días de edad sobre nueve probetas de 4x4x16 cm, fabricadas y curadas en laboratorio, según UNE-EN.	157,65
308	Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de mortero sobre una serie de ocho microprobetas de mortero endurecido de 20 mm de diámetro y 40 mm de longitud, previamente extraídas en obra mediante sonda rotativa, según UNE-EN 1015-11.	227,44
309	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, según normas UNE.	49,04
310	Ud	Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.	52,44
311	Ud	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	90,00

312	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	55,84
313	Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas, según UNE-EN ISO 17638, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	25,19
314	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de cubierta, zona de fachada y elementos de carpintería exterior, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.	141,52
315	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.	103,35
316	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.	86,39
317	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento general del conjunto de instalaciones del proyecto.	215,32
318	m ²	Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada mediante pernos de anclaje de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.	42,63
319	Ud	Caseta prefabricada diáfana de hormigón armado, de una sola pieza con techo desmontable, para albergar instalaciones de bombas para riego (pozo de sondeo, bomba sumergible, grupos electrógenos, aforo, cloración etc.). Dimensiones 2,80x2,50x2,30 m. Espesor de 12cm. Puerta de hormigón con cerradura antirrobo.	1.850,00
320	Ud	Depósito de gasóleo de polietileno (PEAD/HDPE), de superficie, de doble pared, con una capacidad de 1500 litros, para pequeños consumos individuales, según UNE-EN 13341. Incluso elementos de protección según normativa. Indicador de nivel para depósito de combustibles líquidos. Interruptor de nivel para depósito de combustibles líquidos. Conjunto de boca de carga, valvulería y accesorios de conexión para depósito de combustibles líquidos.	714,85
321	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	2,14
322	Ud	Banco para vestuario, de 700 mm de longitud, 360 mm de profundidad y 500 mm de altura, formado por asiento de listones de madera barnizada de pino de Flandes, fijado a una estructura tubular de acero, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	42,96
323	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 500 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	121,72
324	Ud	Encimera de 2000 mm de longitud, 1000 mm de anchura y a una altura de 850 mm, de tablero aglomerado con revestimiento de melamina, con patas regulables de PVC.	189,15
325	Ud	Silla de oficina de altura e inclinación regulable, con respaldo y asiento acolchados con acabado en polipiel, de ruedas de goma.	110,26
326	Ud	Silla convencional de patas de aluminio, con respaldo y asiento acolchado con acabado en tejido sintético.	52,81
327	Ud	Sofá de 1750 mm de longitud, 1000 mm de fondo y asiento a 500 mm de altura, de acabado en polipiel.	450,00
328	Ud	Ordenador portátil para funciones de oficina (gestión, administración, etc.).	115,85
329	Ud	Estantería metálica de taller 3000x600 mm, compuesta por dos módulos de	165,89

		1500x600 mm cada uno.	
330	Ud	Estantería metálica de taller 1500x350 mm.	76,21
331	Ud	Hidrolimpiadora profesional con motor trifásico refrigerado por agua de hasta 7,8 kW, con depósitos para detergentes y desinfectantes de 15 l cada uno, móvil, de dimensiones 1330x750x1060 mm y 165 kg, con dos mangueras y dos lanzas de alta presión.	656,87
332	Ud	Removedor avícola desarrollado para remover y airear la cama del suelo de aves. Equipado con cuchillas flotantes que cortan, airean y desmenuzan la corteza de las camas de aves. Removedor con regulador de profundidad, ruedas dobles y manillar plegable. Motor a gasolina de 265cc. Dispone de arranque manual y 1 velocidad (adelante).	1.869,00
333	Ud	Bloque prefabricado de hormigón armado macizo de grandes dimensiones, formato industrial, para la realización de muros de contención, con sistema machihembrado de anclaje rápido y fácil acoplamiento. Dimensiones 1600x800x800 mm y peso de 2000 kg.	91,00
334	Ud	Báscula de acero inoxidable programable para seguimiento y cuantificación de pesadas, de plataforma cuadrada 1000x1000 mm y elementos para suspender del techo, de altura ajustable, sujetándose directamente a célula de pesaje y con sistema antibalanceo.	124,78
335	Ud	Arco de desinfección de vehículos, compuesto por: plataforma de acero de acero lagrimado de 1000x100 mm, galvanizada en caliente, con toberas de pulverización bajo vehículo; arco de tubo de acero, galvanizado en caliente, termosoldado y con boquillas de pulverización de desinfectante de 4600x3500 mm, con válvula de corte; equipo de presión montado sobre base de acero, compuesto por cuadro de control eléctrico, depósito de agua, depósito de desinfectante, válvula de corte, detector de nivel, bomba de turbina para agua y bomba dosificadora para desinfectante: tubería de PP-R para conexiones; lanza a presión complementaria para limpieza de precisión; y armario de almacenaje acoplado al arco.	2886,85
336	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos y vestuarios en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	132,40
337	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.	80,77
338	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.	104,66
339	Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al	84,39

		paramento.	
340	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	300,00
341	Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	21,72
342	m	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablonces de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos.	350,17
343	m ²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4,5 mm. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ). Configuración de la red al rombo, con cuerda perimetral de polipropileno de 16 mm de diámetro. Accesorios de fijación y desplazamiento.	2,13
345	Ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,10
346	Ud	Dispositivo de anclaje para colgar de un elemento estructural, de 35 m de longitud, formado por cinta de poliéster anillada, con un punto de anclaje cada 1,5 m y 1 gaza en el extremo superior, clase B, colgado, por el extremo de la gaza, de un elemento estructural, mediante anudado de la cinta.	35,68
347	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP55 e IK10, 6 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, Incluso elementos de fijación y regletas de conexión.	205,59
348	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento.	4,41
349	m ²	Manta ignífuga de fibra de vidrio.	15,45
350	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	43,61
351	Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,29
352	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, según normas UNE y requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	110,34
353	Ud	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	10,84
354	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	8,25
355	Ud	Par de guantes contra productos químicos, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 374-1, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,08
356	Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	6,05
357	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 60903, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	25,23
358	Ud	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	9,37
359	Ud	Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-3 y UNE-EN 458, cumpliendo todos	6,17

		los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	
360	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	43,99
361	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	21,00
362	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	79,41
363	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	18,90
364	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	6,35
365	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP2, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,55
366	Ud	Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación.	6,90
367	Ud	Mampara separadora de protección, de sobremesa, de 750x680 mm, de metacrilato transparente de 3 mm de espesor, con dos soportes de sujeción del mismo material, para proporcionar una barrera física y establecer una distancia de seguridad.	24,92
368	Ud	Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad.	44,80
369	Ud	Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de nitrilo, sin polvo, de 0,1 mm de espesor, EPI de categoría I, según UNE-EN 420 y UNE-EN 374-1, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992, clase I según R.D. 1591/2009.	9,08
370	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I según UNE-EN 14683, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza, clase I según R.D. 1591/2009.	22,00
371	Ud	Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de manos; tipo TP1 según UNE-EN 14476.	5,90
372	Ud	Bote de desinfectante bactericida, virucida, fungicida y alguicida, con pulverizador, de 1 l de capacidad, para la desinfección de contacto de superficies y equipos y para la desinfección aérea mediante nebulización; tipo TP2 según UNE-EN 14476.	5,65
373	Ud	Caja de 1000 sobres con una toallita de 45x70 mm empapada en 2,5 ml de solución hidroalcohólica virucida; tipo TP1 según UNE-EN 14476.	36,95

ANEJO XV. ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE ANEJO XV

1. Objeto del estudio	1
2. Metodología e indicadores de rentabilidad	1
2.1. Valor Actual Neto (VAN)	1
2.2. Relación beneficio/inversión (Q).....	2
2.3. Plazo de recuperación o “pay-back”	2
2.4. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	3
3. Datos para el análisis	3
3.1. Vida útil del proyecto	3
3.2. Pago de la inversión	4
3.3. Cobros.....	5
3.3.1. Cobros ordinarios	6
3.3.2. Cobros extraordinarios	6
3.4. Pagos	10
3.4.1. Pagos ordinarios	10
3.4.2. Pagos extraordinarios	12
3.5. Flujo inicial.....	12
3.6. Tasas de actualización	13
3.7. Supuestos	15
3.7.1. Supuesto 1	17
3.7.2. Supuesto 2	19
3.7.3. Supuesto 3	21
3.7.4. Supuesto 4	23
4. Resultados	24
4.1. Supuesto 1	25
4.1.1. Indicadores.....	25
4.1.2. Análisis de sensibilidad	26
4.2. Supuesto 2	28
4.2.1. Indicadores.....	28
4.2.2. Análisis de sensibilidad	29
4.3. Supuesto 3	31
4.3.1. Indicadores.....	31
4.3.2. Análisis de sensibilidad	32

4.4. Supuesto 4	34
4.4.1. Indicadores.....	34
4.4.2. Análisis de sensibilidad	35
5. Conclusiones.....	37

1. Objeto del estudio

El presente anejo consiste en el análisis de la rentabilidad de la explotación proyectada, considerando los parámetros que definen la inversión. El análisis de estos parámetros, a través de una serie de indicadores de rentabilidad o criterios de evaluación financiera, será el que permita determinar la viabilidad final del proyecto y la conveniencia de su ejecución.

Los principales parámetros considerados en el estudio en cuestión son los siguientes:

- Pago de la inversión (K)

Número de unidades monetarias que el promotor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience su funcionamiento.

- Flujos de caja (R_i)

Diferencia entre los cobros (C_i) y los pagos (P_i) generados por el proyecto en un año concreto, incluyendo tanto los ordinarios como los extraordinarios.

- Vida útil del proyecto (n)

Número de años que se estima que el proyecto estará funcionando y generando rendimientos positivos, según las previsiones realizadas por el inversor. Esta vida útil suele englobar un periodo de tiempo comprendido entre el inicio del proyecto y la obsolescencia (y la consecuente necesidad de renovación) de partes importantes del proyecto, o simplemente la falta de rentabilidad de la actividad, precisándose una profunda renovación o el cese de la actividad.

2. Metodología e indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad empleados para el análisis objetivo de los parámetros citados anteriormente son: el Valor Actual Neto (VAN), la relación beneficio/inversión (Q), el plazo de recuperación o *pay-back* y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR). A través de estos indicadores se puede determinar la viabilidad económica del proyecto con objetividad.

2.1. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) trata de evaluar la rentabilidad de la inversión restando las unidades monetarias que el promotor ha invertido en el proyecto a la suma total homogeneizada de las unidades monetarias que el proyecto proporciona al promotor. De este modo, se indica la ganancia neta que el proyecto genera tras

realizar la actualización de los flujos de caja. La principal complicación de aplicar este indicador de rentabilidad se encuentra en la elección de la tasa de actualización correcta.

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - K$$

R_j = flujos de caja
 n = vida útil del proyecto
 i = tasa de actualización
 K = pago de la inversión

Un resultado de VAN positivo ($VAN > 0$) indica que la inversión es viable desde un punto de vista financiero. Un resultado de VAN negativo ($VAN < 0$) indica que la inversión no será viable y que debe descartarse su ejecución. Un resultado de VAN igual a 0 precisa un estudio más profundo para tomar una decisión.

2.2. Relación beneficio/inversión (Q)

La relación beneficio/inversión se calcula mediante la división del Valor Actual Neto (VAN) entre el pago de la inversión (K), siendo un indicador de la rentabilidad relativa, correspondiéndose con la ganancia neta del proyecto por cada unidad monetaria invertida.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

VAN = Valor Actual Neto
 K = Pago de la inversión

La viabilidad del proyecto se corresponde con un dato de relación beneficio/inversión positivo ($Q > 0$), incrementándose el interés por la inversión cuanto mayor sea este valor. Se puede deducir que la viabilidad del proyecto se define tanto con un VAN positivo como con una relación beneficio/inversión positiva.

2.3. Plazo de recuperación o “pay-back”

El plazo de recuperación o “*pay-back*” es el número de años que transcurren desde que comienza el proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se iguala a la suma de los pagos actualizados, es decir, hasta que los rendimientos netos actualizados se igualan a 0. De este modo, se puede estimar el tiempo que transcurre para la recuperación del dinero invertido.

El plazo de recuperación no es un indicador de rentabilidad al uso, sino que se puede considerar más bien un dato complementario que puede ayudar en la toma de decisiones. Una inversión será más interesante que otra (en igualdad de condiciones)

cuando su plazo de recuperación es más reducido, ofreciendo ganancias netas en un plazo más corto.

2.4. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) considera la inversión como un “préstamo” que el promotor hace a un ente abstracto, que sería el proyecto de inversión. De este modo, determina el tipo de interés que el supuesto prestamista va a obtener por su “préstamo”. El “préstamo” se corresponde con las unidades monetarias del pago de la inversión (K).

Otra manera de definir la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) es como la tasa de actualización que iguala el valor actualizado de las ganancias derivadas de la inversión con el desembolso inicial realizado, es decir, que hace el VAN de la inversión igual a 0.

Se puede concluir que este indicador valora la eficacia del que ha tenido la inversión para el promotor.

La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) viene determinada de forma exclusiva por variables internas que definen la inversión.

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

K = pago de la inversión

R_j = flujos de caja

λ = Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Se puede considerar viable una inversión cuando su Tasa Interna de Rendimiento (TIR) excede el tipo de interés al cual el inversor puede conseguir recursos financieros.

3. Datos para el análisis

A continuación, se procede a determinar los datos necesarios para el análisis de la rentabilidad de la inversión: vida útil del proyecto, pago de la inversión, cobros (ordinarios y extraordinarios), pagos (ordinarios y extraordinarios), flujo inicial (antes de la inversión), flujos de caja, tasa de actualización y los diferentes supuestos de realización de la inversión considerados en el análisis.

3.1. Vida útil del proyecto

Se establece una vida útil del proyecto de 25 años, de acuerdo con las características y la ejecución de la edificación en su conjunto, y considerando la

situación y la tendencia del mercado de la carne de pavo actualmente. Algunas instalaciones del proyecto, como la instalación fotovoltaica, el equipo de calefacción por biomasa, los silos, el depósito de agua o el grupo electrógeno, entre otros, presentan vidas útiles muy prolongadas, siempre y cuando se lleve a cabo un mantenimiento periódico y adecuado, por lo que se considera una vida útil igual a la del proyecto.

No obstante, un proyecto de estas características presenta una serie de instalaciones y equipos cuya vida útil es más limitada, siendo necesaria su renovación durante la vida útil del proyecto, generalmente por cuestiones de obsolescencia técnica. Se establece una vida útil de 15 años para las instalaciones de la explotación y de 10 años para instalaciones de obsolescencia más temprana, equipos de domótica, equipos de oficina, electrodomésticos o material auxiliar para el funcionamiento de la explotación.

3.2. Pago de la inversión

El pago de la inversión se realiza en el año 0 del proyecto, y asciende a la cantidad especificada en el Documento 5 de "Presupuestos". A continuación, en las Tablas 1, 2 y 3, se indica el desglose del pago de la inversión, por capítulos, además de: los gastos generales, el beneficio industrial, los honorarios y las licencias, teniendo en cuenta la deducción del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Tabla 1. Presupuesto general.

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	48.861,34
CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN	37.150,35
CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA	61.567,92
CAPÍTULO 04. CUBIERTA	68.557,14
CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS	19.133,09
CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO	26.841,18
CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN	104.839,59
CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA	10.335,34
CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	19.980,87
CAPÍTULO 10. FONTANERÍA	27.767,51
CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	70.855,69
CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA	36.583,81
CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	34.264,55
CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN	31.429,65
CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN	2.877,92
CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO	23.437,84
CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.072,24
CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	8.303,77

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Presupuesto general (cont.).

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD	2.821,98
CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO	1.937,14
CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.268,18
CAPÍTULO 22. VARIOS	21.953,86
TOTAL	661.840,22

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Gastos generales y beneficio industrial.

Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	661.840,22 €
Gastos generales (13%)	86.039,23 €
Beneficio industrial (6%)	39.710,41 €
P.E.M. + Gastos generales + Beneficio industrial	787.589,86 €

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Honorarios y licencias.

Honorarios y licencias	
Proyectista (2% sobre P.E.M.)	13.236,80 €
Dirección de obra (2% sobre P.E.M.)	13.236,80 €
Coordinación de Seguridad y Salud (1% sobre P.E.M.)	6.618,40 €
Licencia urbanística (0,5 % sobre P.E.M.)	3.309,20 €
TOTAL de honorarios y licencias (sin IVA)	36.401,20 €

Fuente: elaboración propia.

El pago de la inversión, siendo la suma de los valores indicados en las Tablas 2 y 3, asciende a un total de **823.991,06 €** (OCHOCIENTOS VEINTITRÉS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SEIS CÉNTIMOS).

3.3. Cobros

Se consideran cobros todas las entradas de dinero que tienen lugar en la vida útil del proyecto, diferenciándose los cobros ordinarios y cobros extraordinarios, según su procedencia, motivo o periodicidad.

3.3.1. Cobros ordinarios

Se consideran cobros ordinarios aquellos que se deben a la actividad normal de la explotación, que en este caso se trata del engorde de pavos.

El único cobro ordinario que percibe el promotor es el debido a la salida de los pavos al final del ciclo productivo, hacia el matadero. El precio base por animal, acordado previamente con la empresa integradora, asciende a 1,90 €. En concepto de primas e incentivos se incrementa un promedio de 0,50 € el precio de cada animal, siempre y cuando los animales presenten unas condiciones normales de bienestar, salud, homogeneidad e índices técnicos (índice de conversión, ganancia media diaria o calidad de la canal), pudiendo incrementarse las primas si se obtienen resultados excepcionales. Estas primas no se reciben cuando el lote se encuentre en malas condiciones generales, sea llamativamente heterogéneo o presente índices peores a los acordados con la empresa integradora. Debido a las circunstancias excepcionales de negación de las primas e incentivos y, de igual manera, a las circunstancias excepcionales de incremento de las primas e incentivos, se considera que serán percibidas de forma continua con el valor indicado anteriormente, de 0,50 €. Se concluye que el precio percibido por animal entregado asciende a 2,40 €.

En cada ciclo productivo, se introducen 15.500 animales en la nave. Se considera que en todo el ciclo tiene lugar una mortalidad media del 5%, de forma que al final salen a matadero un total de 14.725 pavos por ciclo. Considerando una duración de 130 días del ciclo completo (110 días de estancia de los animales, y 20 días de limpieza y vacío sanitario), se establecen en 2,70 los ciclos que tienen lugar en un año completo. Esta información se indica al completo en el Anejo V de "Ingeniería del proceso".

Con estos datos, se puede concretar que los cobros ordinarios provenientes del engorde de los animales ascienden a:

$$14.725 \text{ pavos/ciclo} \times 2,40 \text{ €/pavo} \times 2,70 \text{ ciclos/año} = 95.418,00 \text{ €}$$

El estiércol producido se emplea en la propia explotación agrícola familiar, por lo que no se considera un cobro proveniente de este producto de la actividad.

Por lo tanto, los cobros ordinarios anuales ascienden a la cantidad de 95.418,00 €.

3.3.2. Cobros extraordinarios

En lo referente a cobros extraordinarios, se consideran aquellos que no se derivan de la actividad de una forma directa. Se consideran cobros extraordinarios de la explotación: el valor residual de las instalaciones y los equipos, el valor final de la explotación al acabar la vida útil del proyecto y las subvenciones percibidas.

- Valor residual de instalaciones y equipos

Con motivo de la renovación de determinadas instalaciones y equipos de la granja, se produce un cobro procedente de la venta de los elementos retirados. Se estima que el valor residual de las instalaciones se puede considerar un 10% de su valor inicial, tratándose de equipos con una buena salida en el mercado, generalmente. A continuación, en la Tabla 4, se ofrece un listado de las instalaciones y los equipos que presentan un determinado valor residual al final de su vida útil.

Tabla 4. Valor residual y año de reposición de instalaciones y equipos.

Elemento	Valor inicial (€)	Vida útil (años)	Valor residual (€)	Año de reposición	Valor final (€)
Equipo de cloración	3.241,23	15	324,12	15	324,12
Medicador de agua	897,79	10	89,78	10 y 20	179,56
Bebedores	4.234,52	15	423,45	15	423,45
Tolvas de pienso	1.203,84	15	120,38	15	120,38
Comederos	7.463,36	15	746,34	15	746,34
Refr. de cadáveres	3.152,27	15	315,23	15	315,23
Arco de desinfección	2.995,86	10	299,59	10 y 20	599,18
Ventiladores laterales	4.631,76	15	463,18	15	463,18
Ventiladores pequeños	1.015,74	15	101,57	15	101,57
Ventiladores medianos	4.897,56	15	489,76	15	489,76
Ventiladores grandes	11.405,20	15	1.140,52	15	1.140,52
Controlador automática	3.595,49	10	359,55	10 y 20	719,10
Sensores	1.998,46	10	199,85	10 y 20	399,70
Básculas de animales	254,56	10	25,46	10 y 20	50,92
Removedor de cama	1.878,35	10	187,84	10 y 20	375,68
Hidrolimpiadora	660,15	10	66,02	10 y 20	132,04
Depósito de gasoil	759,84	15	75,98	15	75,98
Caldera propano ACS	927,26	15	92,73	15	92,73
Lavadora	401,87	10	40,19	10 y 20	80,38
TOTAL DE COBROS EXTRAORDINARIOS POR VALOR RESIDUAL					6.829,82

Fuente: elaboración propia.

- Valor final del proyecto

Se ha de considerar como cobro extraordinario el valor final del proyecto, una vez ha finalizado su vida útil. En esta valoración se considera el valor residual del conjunto de construcciones de la parcela (incluidas instalaciones permanentes o de vida útil prolongada) y el valor residual de las instalaciones y equipos en ese momento (siendo más elevado que en el final de su propia vida útil). En la Tabla 5 se procede a especificar el valor al final del proyecto de cada uno de estos elementos.

Tabla 5. Valor residual final de construcciones, instalaciones y equipos.

Elemento	Valor inicial (€)	Vida útil (años)	Años desde adquisición	Deprec. (%)	Valor final (€)
Construcciones	768.375,95	25	25	90	76.837,60
Equipo de cloración	3.241,23	15	10	75	810,31
Medicador de agua	897,79	10	5	65	314,23
Bebederos	4.234,52	15	10	75	1.058,63
Tolvas de pienso	1.203,84	15	10	75	300,96
Comederos	7.463,36	15	10	75	1.865,84
Refr. de cadáveres	3.152,27	15	10	75	788,07
Arco de desinfección	2.995,86	10	5	65	1.048,55
Ventiladores laterales	4.631,76	15	10	75	1.157,94
Ventiladores pequeños	1.015,74	15	10	75	253,94
Ventiladores medianos	4.897,56	15	10	75	1.224,39
Ventiladores grandes	11.405,20	15	10	75	2.851,30
Controlador autómatas	3.595,49	10	5	65	1.258,42
Sensores	1.998,46	10	5	65	699,46
Básculas de animales	254,56	10	5	65	89,10
Removedor de cama	1.878,35	10	5	65	657,42
Hidrolimpiadora	660,15	10	5	65	231,05
Depósito de gasoil	759,84	15	10	75	189,96
Caldera propano ACS	927,26	15	10	75	231,82
Lavadora	401,87	10	5	65	140,65
TOTAL DE COBROS EXTRAORDINARIOS POR VALOR FINAL					92.009,63

Fuente: elaboración propia.

Leyenda: Deprec. = depreciación.

- Subvención

El promotor, en cotitularidad con uno de sus hijos, se acoge a las ayudas convocadas por la Junta de Castilla y León. Concretamente, se opta por acogerse a las dos líneas convocadas en la Orden de 16 de diciembre de 2019, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, por la que se convocan ayudas para jóvenes agricultores, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), para la mejora de las estructuras de producción y modernización de las explotaciones agrarias en aplicación del Reglamento (UE) n.º 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, en el Marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020. Las líneas de ayuda, según la denominación del punto tercero de la citada Orden, son:

- Medida 6. Desarrollo de explotaciones agrícolas y empresariales. Submedida 6.1. Ayuda a la creación de empresas para los jóvenes agricultores. Código REAY AGR075.
- Medida 4. Inversiones en activos físicos. Submedida 4.1. Apoyo a las inversiones en las explotaciones agrarias. (Código REAY AGR074), siempre que se combine con una ayuda de la submedida 6.1.

Ambas líneas de ayuda son completamente compatibles, y se solicitan de forma conjunta debido a su complementariedad en determinados aspectos.

La cuantía de ambas líneas de ayuda se especifica en la Orden AYG/1396/2018, de 20 de diciembre, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones destinadas a la mejora de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias, en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020.

En el caso de la “Medida 6”, la cuantía se especifica en el artículo 8, donde se establece el límite máximo de volumen de inversión objeto de ayuda en 200.000 € por explotación. El porcentaje del importe de la inversión auxiliable se establece en un 40%, según la modificación realizada a través de la Orden AGR/1190/2019, de 22 de noviembre, por la que se modifica la Orden AYG/1396/2018, de 20 de diciembre, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones destinadas a la mejora de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias, en el marco del programa de desarrollo rural de Castilla y León 2014-2020. Además, al proyecto objeto del estudio le corresponden unos incrementos de un 20% por joven agricultor (por la cotitularidad padre – hijo) y de un 5% por contemplar instalaciones relacionadas con la adaptación y mitigación del cambio climático, considerándose compatible por la instalación fotovoltaica de autoabastecimiento y la instalación de calefacción de biomasa. Por lo tanto, el porcentaje del importe de la inversión auxiliable es de un 65%, pero quedando limitado, como máximo, a 200.000 €, como se ha mencionado anteriormente, por lo que sería esta la cantidad percibida.

En cuanto a la “Medida 4”, la cuantía queda reflejada en el artículo 15 de la Orden AYG/1396/2018, estableciéndose en un importe básico de 25.000 € e incrementándose en 1.500 € por punto obtenido sobre los 8 obligatorios según el criterio de puntuación para la selección, establecido en el Anexo I, hasta un máximo de 70.000 €. Teniendo en cuenta las características del solicitante, se establece una puntuación de 42, suponiendo 34 puntos sobre los 8 obligatorios. La ayuda se incrementaría hasta 76.000 €, por lo que se percibiría el límite máximo, de 70.000 €.

Consultando el artículo 36 de la Orden AYG/1396/2018, no existen incompatibilidades con ayudas para la utilización de energías renovables en el sector empresarial. Por este motivo, se opta por acogerse a la convocatoria de la Orden de 5 de marzo de 2020, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se convocan subvenciones, cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, dirigidas a la utilización de energías renovables en el sector empresarial de Castilla y León Código REAY: EYM002. Son subvencionables tanto la instalación de energía solar fotovoltaica, aislada de la red, como la instalación térmica de biomasa. Los agricultores

y ganaderos quedan recogidos como beneficiarios de las subvenciones, por lo que es completamente compatible con la actividad.

De acuerdo con el punto octavo de la convocatoria, la proporción subvencionable de la inversión de la instalación fotovoltaica con baterías asciende a un 40%, hasta un máximo de 1.000 €/kW instalado en paneles. En este caso, la cantidad se corresponde con el 40% de la inversión de la instalación, siendo un 40% de 70.855,69 €, es decir, la subvención asciende a 28.342,28 €.

En cuanto a la instalación térmica, también recogida en el punto octavo, la proporción subvencionable asciende a un 40% de la instalación térmica completa, incluyendo canalizaciones, acumuladores, bombas, caldera, evacuación de gases, elementos de distribución y de intercambio térmico e incluso el almacenaje del biocombustible. La cuantía máxima se limita a 200 €/kW nominal instalado, siendo 36.000 € (al ser una caldera de 180 kW), y siendo esta la cantidad a la que asciende la subvención, puesto que la instalación térmica completa de suelo radiante supera esta cantidad "con creces".

En resumen, se opta a una subvención por valor de 334.342,28 €, todas ellas adjudicadas en el año 0 de la inversión.

3.4. Pagos

Al contrario que los cobros, se consideran pagos todas las salidas de dinero que tienen lugar en la vida útil del proyecto, pudiendo diferenciarse también los pagos ordinarios y los pagos extraordinarios.

3.4.1. Pagos ordinarios

Los pagos ordinarios son los derivados directamente de la actividad principal del proyecto. Estos pagos ordinarios del proyecto, dadas sus características, se limitan a: pellets para calefacción, viruta de madera para cama, seguro de la explotación, seguro de gestión de cadáveres, reposición de material, reparaciones, mantenimiento de instalaciones, material de limpieza y desinfección (incluso tratamiento del agua), combustible, telefonía e Internet y material de gestión y administración.

En cuanto al gasto por calefacción, resulta de difícil estimación, debido a la variación de las temperaturas entre años consecutivos y debido a las variaciones de requerimientos de temperatura de los animales. Se establece un consumo anual promedio de 30.000 kg de pellets, con un precio medio de 0,21 €/kg a granel, lo que supone 6.300,00 €/año.

El gasto en viruta de madera es de 21.870 kg anuales, para conseguir una cama de unos 4 – 5 cm cada ciclo productivo. Se supone un precio de 0,08 €/kg a granel, lo que implica 1.749,60 €/año.

El seguro de la granja se estima en un 0,10% del presupuesto total de ejecución del proyecto, suponiendo un total de 996,33 €/año. Por otra parte, el seguro de los animales y de la gestión de cadáveres, conjuntamente, conlleva el pago de 0,035 €/animal, ascendiendo a 1.464,75 € anuales. Por lo tanto, en seguros, se realiza un pago de 2.461,08 € anuales.

En concepto de reposición de material, reparaciones y mantenimiento de las instalaciones, se consideran 2.052,17 € anuales, en base a las recomendaciones de fabricantes y a las estimaciones de daños.

En material de limpieza y desinfección de las instalaciones tras los ciclos productivos, y en sustancias de tratamiento del agua captada, se estima un gasto anual de 779,25 €.

En cuanto al gasto en combustible, se considera el uso periódico del removedor avícola, con un consumo de 3,3 l/h y un uso previsible de 30 horas por ciclo, se determina en 246,51 € anuales. De igual manera, se considera el uso del grupo electrógeno con una frecuencia de tres días incompletos anuales, aproximadamente, valorándose 60 horas con un consumo de 8,6 l/h, ascendiendo a 310,88 € anuales. De forma conjunta, suponen 557,39 €.

Los pagos correspondientes a diferentes impuestos y contribuciones ascienden a 550,00 € anuales, aproximadamente.

La telefonía, el Internet y los gastos de material de gestión se establecen en 490,00 € anuales, aproximadamente.

Los gastos de electricidad son nulos, al contar con instalación fotovoltaica aislada autosuficiente con acumuladores. De igual manera, el gasto en agua se considera nulo, al tener lugar en un pozo de la propia parcela tras la autorización de las autoridades competentes. Por lo tanto, el total de los pagos ordinarios asciende a la cantidad de 14.939,49 €. En la Tabla 6 se expone un resumen de los pagos ordinarios.

Tabla 6. Resumen de los pagos ordinarios.

Descripción del pago	Cantidad anual (€)
Calefacción (pellets)	6.300,00
Cama (viruta de madera)	1.749,60
Seguros (explotación y animales)	2.461,08
Reparaciones y mantenimiento	2.052,17
Material de limpieza y desinfección	779,25
Combustible (máquinas)	557,39
Impuestos y contribuciones	550,00
Telefonía e Internet	490,00
TOTAL PAGOS ORDINARIOS	14.939,49

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios son aquellos que se deben, principalmente, a la reposición del material con una vida útil inferior a la vida útil total del proyecto.

La relación de los elementos que precisan de renovación, con su valor inicial y el año de reposición, se establecen a continuación, en la Tabla 7.

Tabla 7. Valor inicial y año de reposición de instalaciones y equipos.

Elemento	Valor inicial (€)	Vida útil (años)	Año de reposición	Valor final (€)
Equipo de cloración	3.241,23	15	15	3.241,23
Medicador de agua	897,79	10	10 y 20	1.795,58
Bebederos	4.234,52	15	15	4.234,52
Tolvas de pienso	1.203,84	15	15	1.203,84
Comederos	7.463,36	15	15	7.463,36
Refr. de cadáveres	3.152,27	15	15	3.152,27
Arco de desinfección	2.995,86	10	10 y 20	5.991,72
Ventiladores laterales	4.631,76	15	15	4.631,76
Ventiladores pequeños	1.015,74	15	15	1.015,74
Ventiladores medianos	4.897,56	15	15	4.897,56
Ventiladores grandes	11.405,20	15	15	11.405,20
Controlador autómatas	3.595,49	10	10 y 20	7.190,98
Sensores	1.998,46	10	10 y 20	3.996,92
Básculas de animales	254,56	10	10 y 20	509,12
Removedor de cama	1.878,35	10	10 y 20	3.756,70
Hidrolimpiadora	660,15	10	10 y 20	1.320,30
Depósito de gasoil	759,84	15	15	759,84
Caldera propano ACS	927,26	15	15	927,26
Lavadora	401,87	10	10 y 20	803,74
TOTAL DE PAGOS EXTRAORDINARIOS POR RENOVACIÓN				68.297,64

Fuente: elaboración propia.

3.5. Flujo inicial

El flujo inicial, sin proyecto, se corresponde con los beneficios procedentes de la actividad agrícola en la parcela en cuestión. Este flujo, de acuerdo con la rotación habitual de la parcela y las técnicas de cultivo practicadas, se puede establecer en

116,38 €/ha, atendiendo conjuntamente a las estimaciones del promotor y los datos de ingresos y gastos ofrecidos por ITAGRA.CT para la rotación en cuestión y la provincia de Palencia. La superficie de la parcela es de 2,9549 ha, por lo que el flujo inicial, sin proyecto, se establece en 343,89 €.

3.6. Tasas de actualización

Con el objetivo de aplicar los indicadores de rentabilidad de una forma lo más fiable u objetiva posible, se deben establecer unas tasas de actualización en base a datos reales. Las tasas que se han de considerar son: la tasa de inflación, la tasa de incremento de precios percibidos por agricultores, la tasa de incremento de precios pagados por agricultores, la tasa media de actualización, la tasa mínima de actualización y el incremento de la tasa mínima de actualización para el análisis de sensibilidad.

- Tasa de inflación

La tasa de inflación asignada para la evaluación económica del proyecto se obtiene a partir de los datos de variación de las medias anuales del Índice de Precios de Consumo (IPC), base 2016, para la comunidad autónoma de Castilla y León desde 2002 hasta 2018, publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Se establece como tasa de inflación para el proyecto el promedio de las variaciones de las medias anuales de la serie. Se indican los datos en la Tabla 8.

Tabla 8. Variación de las medias anuales del IPC. Base 2016. Periodo 2002 – 2018.

Año	Índice general
2002	3,5
2003	2,7
2004	2,8
2005	3,3
2006	3,6
2007	2,8
2008	4,2
2009	-0,7
2010	1,9
2011	3,5
2012	2,8
2013	1,5
2014	-0,2
2015	-0,9
2016	-0,4
2017	2,1
2018	1,7
MEDIA	2,0

Fuente: INE.

- Tasa de incremento de los precios percibidos y pagados

Las tasas de incremento de los precios percibidos y pagados se obtienen a partir de los índices de precios percibidos y pagados por los agricultores, con base en el año 2005 (desde 2000 hasta 2015) y en el año 2010 (desde 2015 hasta 2017), para el conjunto de la nación, publicados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Se establecen como tasas de incremento de cobros y pagos para el proyecto el promedio de las variaciones interanuales de la serie. En la Tabla 9 se indican los datos.

Tabla 9. Variación de los precios percibidos y pagados por los agricultores. Base 2005 y 2010. Periodo 2000 – 2017.

Año	Variación interanual precios percibidos	Variación interanual precios pagados
2000	-	-
2001	3,63	2,30
2002	-2,52	0,60
2003	4,59	1,12
2004	1,53	4,09
2005	5,73	1,57
2006	-1,95	3,07
2007	4,98	8,34
2008	3,82	16,53
2009	-11,12	-11,30
2010	6,00	2,16
2011	0,35	12,18
2012	9,09	5,50
2013	3,53	-0,05
2014	-6,79	-3,71
2015	6,05	-1,53
2016	-3,29	-3,12
2017	7,97	0,42
MEDIA	1,86	2,24

Fuente: MAPA.

- Tasa de actualización

La tasa media de actualización se obtiene a partir del tipo de interés medio de las Obligaciones del Estado, considerando el periodo desde 2001 hasta 2018, publicado por el Tesoro Público. Se establece como tasa de actualización para el proyecto el promedio de los tipos de interés de la serie, aplicando una leve mayoración desde el punto de vista de la seguridad, con motivo del riesgo inherente a la inversión planteada. En la Tabla 10 se indican los datos.

Tabla 10. Tipo de interés medio de las Obligaciones del Estado. Periodo 2002 – 2018.

Año	Índice general
2001	6,78
2002	6,43
2003	6,07
2004	5,69
2005	5,32
2006	5,05
2007	4,95
2008	4,84
2009	4,63
2010	4,56
2011	4,65
2012	4,70
2013	4,73
2014	4,59
2015	4,22
2016	3,92
2017	3,61
2018	3,34
MEDIA	4,90
TASA DE ACTUALIZACIÓN	6,00

Fuente: Tesoro Público.

Si bien el Valor Actual Neto (VAN) se calculará para una tasa de actualización del 6,00%, la aplicación Valproin permite hacer su cálculo para 30 tasas diferentes, con el fin de observar dicho VAN ante posibles variaciones de la tasa de actualización. Por ello, se calculará tal criterio de rentabilidad para una tasa de actualización mínima del 0,50%, con incrementos del 0,50%, hasta una tasa de actualización máxima del 15,00%.

3.7. Supuestos

Se consideran cuatro supuestos diferentes de financiación para el análisis de la inversión. Los supuestos son: financiación propia, financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención, financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario, y financiación ajena con préstamo bancario y con subvención.

- Supuesto 1. Financiación propia.

El supuesto de financiación propia considera que la inversión se lleva a cabo con recursos propios, en un solo pago en el año 0 de la inversión.

- Supuesto 2. Financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención.

El supuesto de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención considera que la inversión se realiza con el apoyo de un préstamo bancario por valor del 80% de la inversión total, corriendo el 20% restante por cuenta del promotor con sus recursos propios. Se opta por un préstamo de las "líneas ICO", destinadas a autónomos y entidades que realizan la actividad empresarial en España, con un plazo de amortización de 10 años, sin carencia, y con un tipo de interés fijo máximo del 4,422%.

- Supuesto 3. Financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario.

El supuesto de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario considera que la inversión se realiza con recursos propios, en un solo pago en el año 0 de la inversión y con el apoyo de las subvenciones solicitadas, indicadas en el apartado 3.3.2. de este mismo anejo, valoradas en 334.342,28 €.

- Supuesto 4. Financiación ajena con préstamo bancario y con subvención.

El supuesto de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención considera que la inversión se realiza con el apoyo de un préstamo bancario del 40% de la inversión total, de las "líneas ICO", con un plazo de amortización de 5 años, sin carencia, y con un tipo de interés fijo máximo del 4,346%, y con el apoyo económico de las subvenciones solicitadas, en la misma cuantía que en el Supuesto 3.

A continuación, se procede a indicar los flujos de caja y el histograma del valor de los flujos de caja de cada uno de los supuestos considerados en el análisis.

3.7.1. Supuesto 1

Teniendo en cuenta el supuesto 1, de financiación propia, se indican en la Tabla 11 los pagos y los cobros, ordinarios y extraordinarios, y los flujos de caja generados y los iniciales, y los incrementos de los flujos respecto a la situación inicial.

Tabla 11. Flujos de caja para el supuesto 1, de financiación propia.

Año	COBROS		PAGOS (incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				823.991,06			
1	97.192,77		15.274,13		81.918,64	350,29	81.568,35
2	99.000,56		15.616,28		83.384,29	356,80	83.027,48
3	100.841,97		15.966,08		84.875,89	363,44	84.512,45
4	102.717,63		16.323,72		86.393,91	370,20	86.023,71
5	104.628,18		16.689,37		87.938,81	377,08	87.561,72
6	106.574,26		17.063,21		89.511,05	384,10	89.126,95
7	108.556,54		17.445,43		91.111,12	391,24	90.719,87
8	110.575,70		17.836,21		92.739,49	398,52	92.340,97
9	112.632,40		18.235,74		94.396,67	405,93	93.990,74
10	114.727,37	1.524,94	18.644,22	15.827,57	81.780,51	413,48	81.367,03
11	116.861,30		19.061,85		97.799,45	421,17	97.378,28
12	119.034,92		19.488,83		99.546,08	429,01	99.117,08
13	121.248,97		19.925,38		101.323,58	436,99	100.886,60
14	123.504,20		20.371,71		103.132,48	445,11	102.687,37
15	125.801,37	5.659,94	20.828,04	59.854,88	50.778,39	453,39	50.325,00
16	128.141,28		21.294,59		106.846,69	461,83	106.384,87
17	130.524,71		21.771,59		108.753,12	470,42	108.282,71
18	132.952,47		22.259,27		110.693,20	479,17	110.214,03
19	135.425,38		22.757,88		112.667,51	488,08	112.179,43
20	137.944,30	1.833,53	23.267,65	19.752,53	96.757,65	497,16	96.260,49
21	140.510,06		23.788,85		116.721,21	506,40	116.214,81
22	143.123,55		24.321,72		118.801,83	515,82	118.286,00
23	145.785,64		24.866,53		120.919,12	525,42	120.393,70
24	148.497,26		25.423,54		123.073,72	535,19	122.538,53
25	151.259,31	145.856,26	25.993,02		271.122,55	545,14	270.577,40

Fuente: VALPROIN.

En la Figura 1, se representa el histograma del valor de los flujos de caja anuales en supuesto 1, de financiación propia.

Valor de los flujos anuales

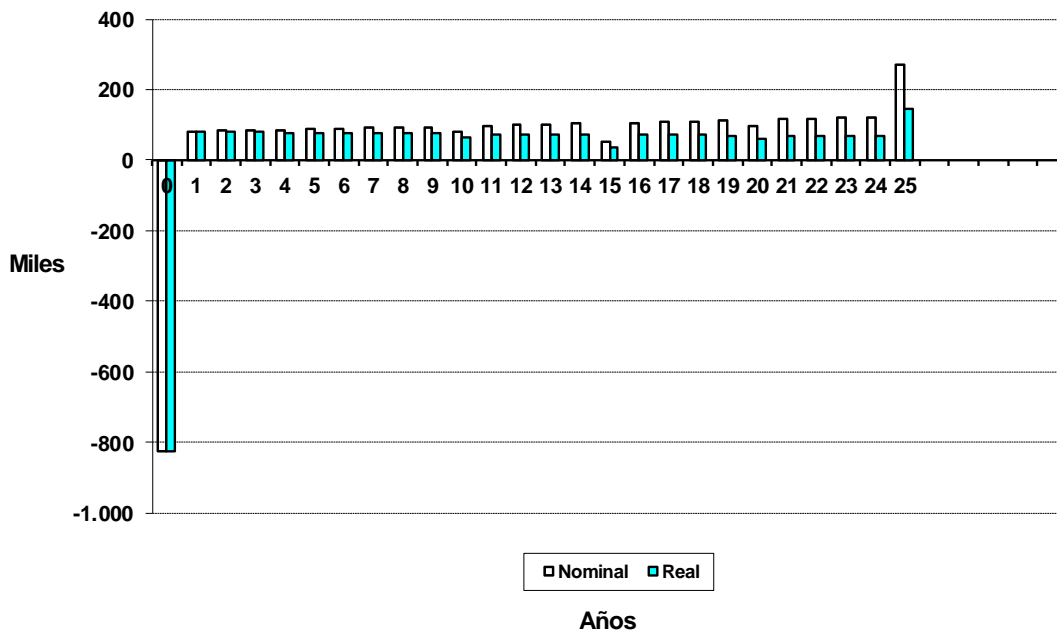


Figura 1. Histograma del valor de los flujos de caja anuales para el supuesto 1, de financiación propia.

Fuente: VALPROIN.

3.7.2. Supuesto 2

Teniendo en cuenta el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención, se indican en la Tabla 12 los pagos y los cobros, ordinarios y extraordinarios, y los flujos de caja generados y los iniciales, y los incrementos de los flujos respecto a la situación inicial.

Tabla 12. Flujos de caja para el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención.

Año	COBROS		PAGOS (incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		659.192,85		823.991,06			
1	97.192,77		15.274,13	82.988,83	-1.070,19	350,29	-1.420,47
2	99.000,56		15.616,28	82.988,83	395,46	356,80	38,66
3	100.841,97		15.966,08	82.988,83	1.887,07	363,44	1.523,63
4	102.717,63		16.323,72	82.988,83	3.405,09	370,20	3.034,89
5	104.628,18		16.689,37	82.988,83	4.949,98	377,08	4.572,90
6	106.574,26		17.063,21	82.988,83	6.522,22	384,10	6.138,13
7	108.556,54		17.445,43	82.988,83	8.122,29	391,24	7.731,05
8	110.575,70		17.836,21	82.988,83	9.750,66	398,52	9.352,15
9	112.632,40		18.235,74	82.988,83	11.407,84	405,93	11.001,91
10	114.727,37	1.524,94	18.644,22	98.816,40	-1.208,31	413,48	-1.621,79
11	116.861,30		19.061,85		97.799,45	421,17	97.378,28
12	119.034,92		19.488,83		99.546,08	429,01	99.117,08
13	121.248,97		19.925,38		101.323,58	436,99	100.886,60
14	123.504,20		20.371,71		103.132,48	445,11	102.687,37
15	125.801,37	5.659,94	20.828,04	59.854,88	50.778,39	453,39	50.325,00
16	128.141,28		21.294,59		106.846,69	461,83	106.384,87
17	130.524,71		21.771,59		108.753,12	470,42	108.282,71
18	132.952,47		22.259,27		110.693,20	479,17	110.214,03
19	135.425,38		22.757,88		112.667,51	488,08	112.179,43
20	137.944,30	1.833,53	23.267,65	19.752,53	96.757,65	497,16	96.260,49
21	140.510,06		23.788,85		116.721,21	506,40	116.214,81
22	143.123,55		24.321,72		118.801,83	515,82	118.286,00
23	145.785,64		24.866,53		120.919,12	525,42	120.393,70
24	148.497,26		25.423,54		123.073,72	535,19	122.538,53
25	151.259,31	145.856,26	25.993,02		271.122,55	545,14	270.577,40

Fuente: VALPROIN.

En la Figura 2, se representa el histograma del valor de los flujos de caja anuales en supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención.

Valor de los flujos anuales

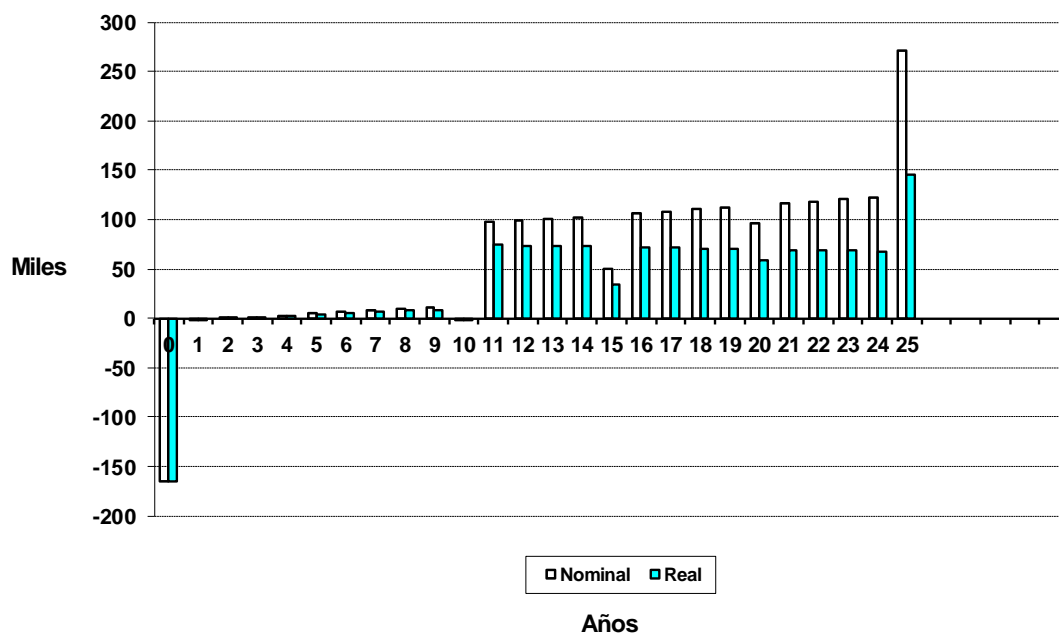


Figura 2. Histograma del valor de los flujos de caja anuales para el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención.

Fuente: VALPROIN.

3.7.3. Supuesto 3

Teniendo en cuenta el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario, se indican en la Tabla 13 los pagos y los cobros, ordinarios y extraordinarios, y los flujos de caja generados y los iniciales, y los incrementos de los flujos respecto a la situación inicial.

Tabla 13. Flujos de caja para el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario.

Año	COBROS		PAGOS (incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		334.342,28		823.991,06			
1	97.192,77		15.274,13		81.918,64	350,29	81.568,35
2	99.000,56		15.616,28		83.384,29	356,80	83.027,48
3	100.841,97		15.966,08		84.875,89	363,44	84.512,45
4	102.717,63		16.323,72		86.393,91	370,20	86.023,71
5	104.628,18		16.689,37		87.938,81	377,08	87.561,72
6	106.574,26		17.063,21		89.511,05	384,10	89.126,95
7	108.556,54		17.445,43		91.111,12	391,24	90.719,87
8	110.575,70		17.836,21		92.739,49	398,52	92.340,97
9	112.632,40		18.235,74		94.396,67	405,93	93.990,74
10	114.727,37	1.524,94	18.644,22	15.827,57	81.780,51	413,48	81.367,03
11	116.861,30		19.061,85		97.799,45	421,17	97.378,28
12	119.034,92		19.488,83		99.546,08	429,01	99.117,08
13	121.248,97		19.925,38		101.323,58	436,99	100.886,60
14	123.504,20		20.371,71		103.132,48	445,11	102.687,37
15	125.801,37	5.659,94	20.828,04	59.854,88	50.778,39	453,39	50.325,00
16	128.141,28		21.294,59		106.846,69	461,83	106.384,87
17	130.524,71		21.771,59		108.753,12	470,42	108.282,71
18	132.952,47		22.259,27		110.693,20	479,17	110.214,03
19	135.425,38		22.757,88		112.667,51	488,08	112.179,43
20	137.944,30	1.833,53	23.267,65	19.752,53	96.757,65	497,16	96.260,49
21	140.510,06		23.788,85		116.721,21	506,40	116.214,81
22	143.123,55		24.321,72		118.801,83	515,82	118.286,00
23	145.785,64		24.866,53		120.919,12	525,42	120.393,70
24	148.497,26		25.423,54		123.073,72	535,19	122.538,53
25	151.259,31	145.856,26	25.993,02		271.122,55	545,14	270.577,40

Fuente: VALPROIN.

En la Figura 3, se representa el histograma del valor de los flujos de caja anuales en supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario.

Valor de los flujos anuales

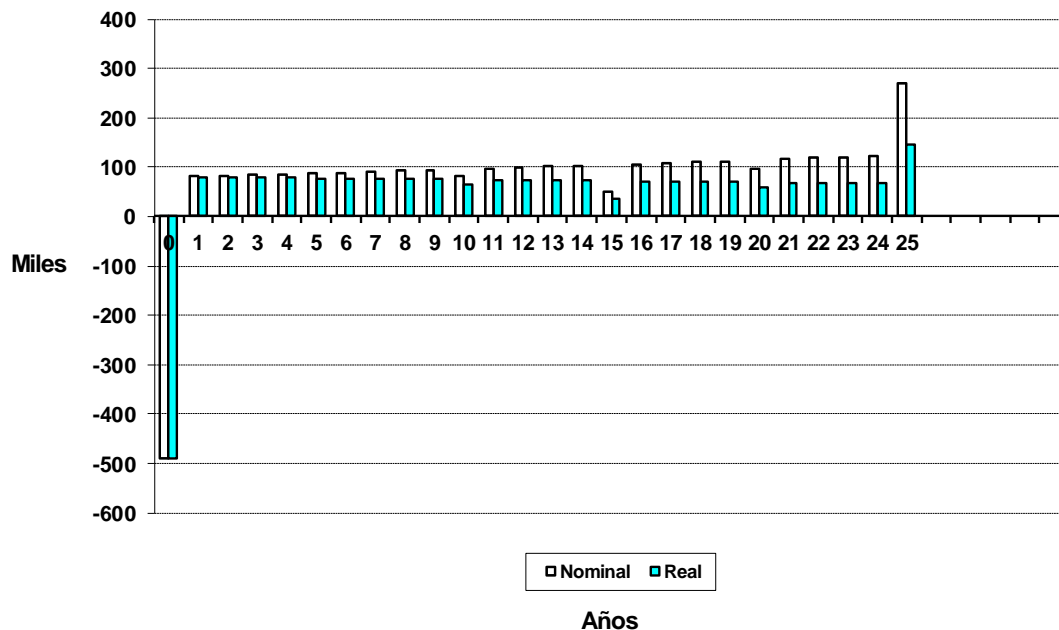


Figura 3. Histograma del valor de los flujos de caja anuales para el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario.

Fuente: VALPROIN.

3.7.4. Supuesto 4

Teniendo en cuenta el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención, se indican en la Tabla 14 los pagos y los cobros, ordinarios y extraordinarios, y los flujos de caja generados y los iniciales, y los incrementos de los flujos respecto a la situación inicial.

Tabla 14. Flujos de caja para el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención.

Año	COBROS		PAGOS (incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		334.342,28		823.991,06			
1	97.192,77		15.274,13		81.918,64	350,29	81.568,35
2	99.000,56		15.616,28		83.384,29	356,80	83.027,48
3	100.841,97		15.966,08		84.875,89	363,44	84.512,45
4	102.717,63		16.323,72		86.393,91	370,20	86.023,71
5	104.628,18		16.689,37		87.938,81	377,08	87.561,72
6	106.574,26		17.063,21		89.511,05	384,10	89.126,95
7	108.556,54		17.445,43		91.111,12	391,24	90.719,87
8	110.575,70		17.836,21		92.739,49	398,52	92.340,97
9	112.632,40		18.235,74		94.396,67	405,93	93.990,74
10	114.727,37	1.524,94	18.644,22	15.827,57	81.780,51	413,48	81.367,03
11	116.861,30		19.061,85		97.799,45	421,17	97.378,28
12	119.034,92		19.488,83		99.546,08	429,01	99.117,08
13	121.248,97		19.925,38		101.323,58	436,99	100.886,60
14	123.504,20		20.371,71		103.132,48	445,11	102.687,37
15	125.801,37	5.659,94	20.828,04	59.854,88	50.778,39	453,39	50.325,00
16	128.141,28		21.294,59		106.846,69	461,83	106.384,87
17	130.524,71		21.771,59		108.753,12	470,42	108.282,71
18	132.952,47		22.259,27		110.693,20	479,17	110.214,03
19	135.425,38		22.757,88		112.667,51	488,08	112.179,43
20	137.944,30	1.833,53	23.267,65	19.752,53	96.757,65	497,16	96.260,49
21	140.510,06		23.788,85		116.721,21	506,40	116.214,81
22	143.123,55		24.321,72		118.801,83	515,82	118.286,00
23	145.785,64		24.866,53		120.919,12	525,42	120.393,70
24	148.497,26		25.423,54		123.073,72	535,19	122.538,53
25	151.259,31	145.856,26	25.993,02		271.122,55	545,14	270.577,40

Fuente: VALPROIN.

En la Figura 4, se representa el histograma del valor de los flujos de caja anuales en supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención.

Valor de los flujos anuales

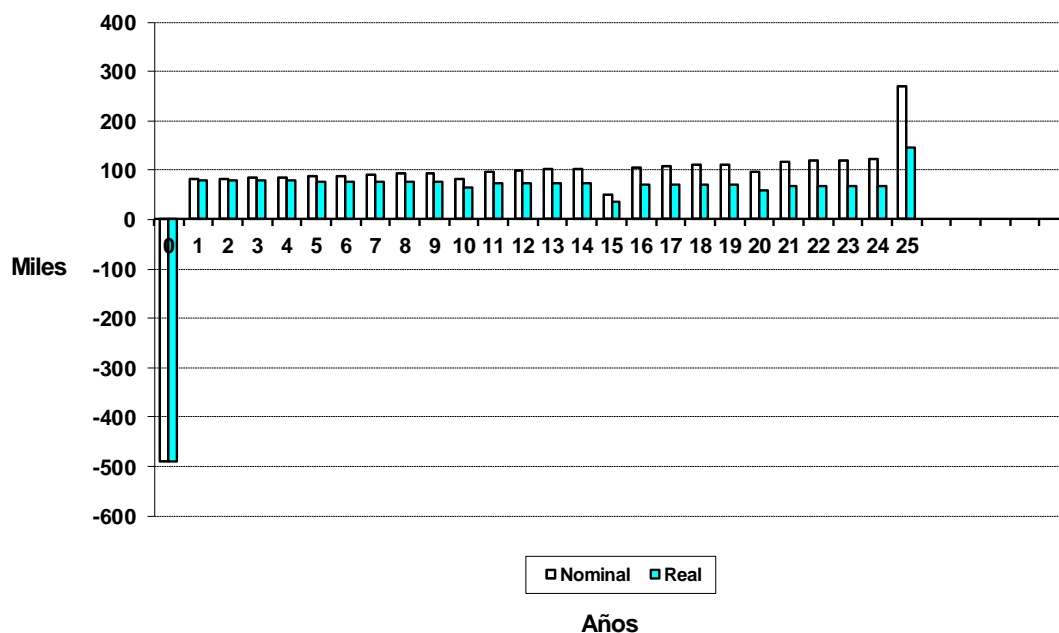


Figura 4. Histograma del valor de los flujos de caja anuales para el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención.

Fuente: VALPROIN.

4. Resultados

En este apartado se procede a realizar el análisis de la inversión para los cuatro supuestos planteados, determinando los indicadores de rentabilidad y realizando el análisis de sensibilidad para cada uno de los casos.

Para la realización del análisis de sensibilidad se establece:

- Variación del pago de la inversión: $\pm 5,00\%$.
- Variación de los flujos de caja: $\pm 5,00\%$.
- Duración mínima del proyecto: 20 años.

Con el análisis de sensibilidad de la inversión en cada supuesto, se determina la influencia de estas variaciones y de la reducción de la vida útil del proyecto sobre los indicadores de rentabilidad VAN y TIR. La combinación más favorable del análisis se corresponderá con aquella que considere una reducción del pago de la inversión del 5,00%, un incremento de los flujos de caja del 5,00%, y la vida útil prevista originalmente, de 25 años. Por el contrario, la combinación más desfavorable se corresponderá con un incremento del pago de la inversión del 5,00%, una reducción de los flujos de caja del 5,00%, y la vida útil reducida, de 20 años.

4.1. Supuesto 1

4.1.1. Indicadores

Se detallan, para el supuesto 1, de financiación propia, los indicadores de rentabilidad en la Tabla 15 para diferentes tasas de actualización, entre 0,50% y 15,00%, incrementándose progresivamente en 0,50%. La tasa de actualización de referencia, como se ha indicado en el apartado 3.6. de este anejo, se considera de un 6,00%, tras aplicar un incremento en favor de la seguridad al promedio de 4,90% de interés medio de las Obligaciones del Estado.

Tabla 15. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 1, de financiación propia.

Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio/inversión
0,50	1.024.597,75	11	1,24
1,00	909.624,28	12	1,10
1,50	804.585,96	12	0,98
2,00	708.485,84	12	0,86
2,50	620.436,76	13	0,75
3,00	539.648,36	13	0,65
3,50	465.415,82	14	0,56
4,00	397.109,88	14	0,48
4,50	334.168,19	16	0,41
5,00	276.087,61	16	0,34
5,50	222.417,54	17	0,27
6,00	172.753,97	18	0,21
6,50	126.734,31	20	0,15
7,00	84.032,76	21	0,10
7,50	44.356,31	23	0,05
8,00	7.441,11	25	0,01
8,50	-26.950,64	-	-0,03
9,00	-59.033,53	-	-0,07
9,50	-89.001,37	-	-0,11
10,00	-117.029,41	-	-0,14
10,50	-143.276,28	-	-0,17
11,00	-167.885,74	-	-0,20
11,50	-190.988,16	-	-0,23
12,00	-212.701,93	-	-0,26
12,50	-233.134,69	-	-0,28
13,00	-252.384,36	-	-0,31
13,50	-270.540,13	-	-0,33
14,00	-287.683,34	-	-0,35
14,50	-303.888,24	-	-0,37
15,00	-319.222,66	-	-0,39

Fuente: VALPROIN.

Para el supuesto 1, de financiación propia, considerando la tasa de actualización del 6,00% y correspondiéndose la TIR con un 7,57%, el VAN asciende a 172.753,97 €, la relación beneficio/inversión se establece en 0,21 y *pay-back* en un plazo de 18 años.

En la Figura 5 se ilustra la función de relación VAN – tasa de actualización para este supuesto.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

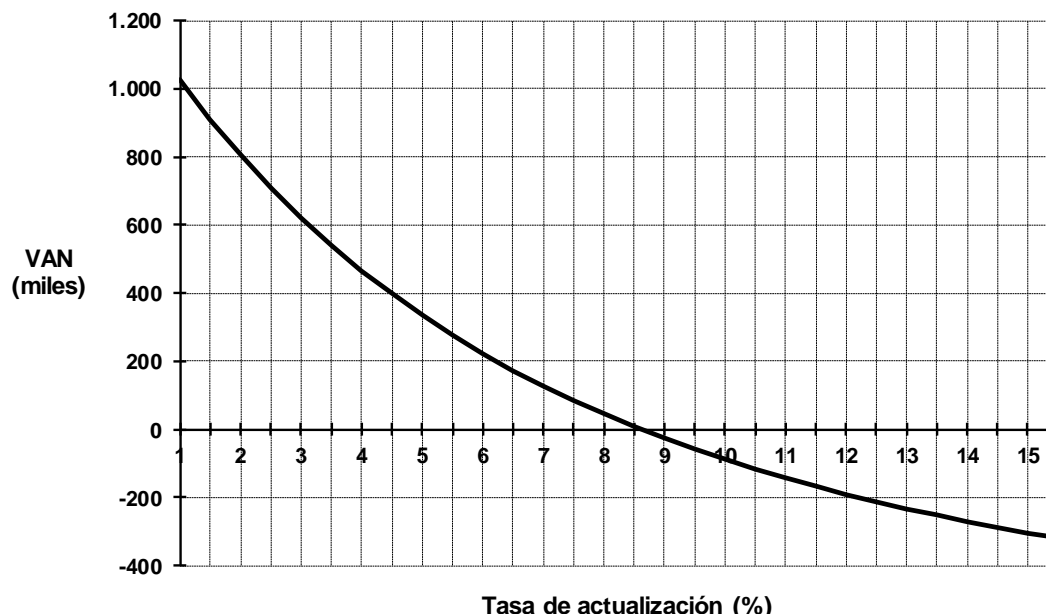


Figura 5. Relación VAN – tasa de actualización en el supuesto 1, de financiación propia.

Fuente: VALPROIN.

4.1.2. Análisis de sensibilidad

Se indican en la Tabla 16 los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad de la inversión para el supuesto 1, de financiación propia, y a continuación, en la Figura 6, la representación completa del árbol de sensibilidad.

Tabla 16. TIR y VAN de las combinaciones del análisis de sensibilidad para el supuesto 1, de financiación propia.

Clave	TIR	VAN
D	9,32	263.790,77
H	8,11	181.391,67
B	8,11	164.116,27
C	8,14	136.721,63
F	6,97	81.717,17
G	6,79	54.322,53
A	6,79	49.148,95
E	5,51	-33.250,15

Fuente: elaboración propia.

Análisis de sensibilidad

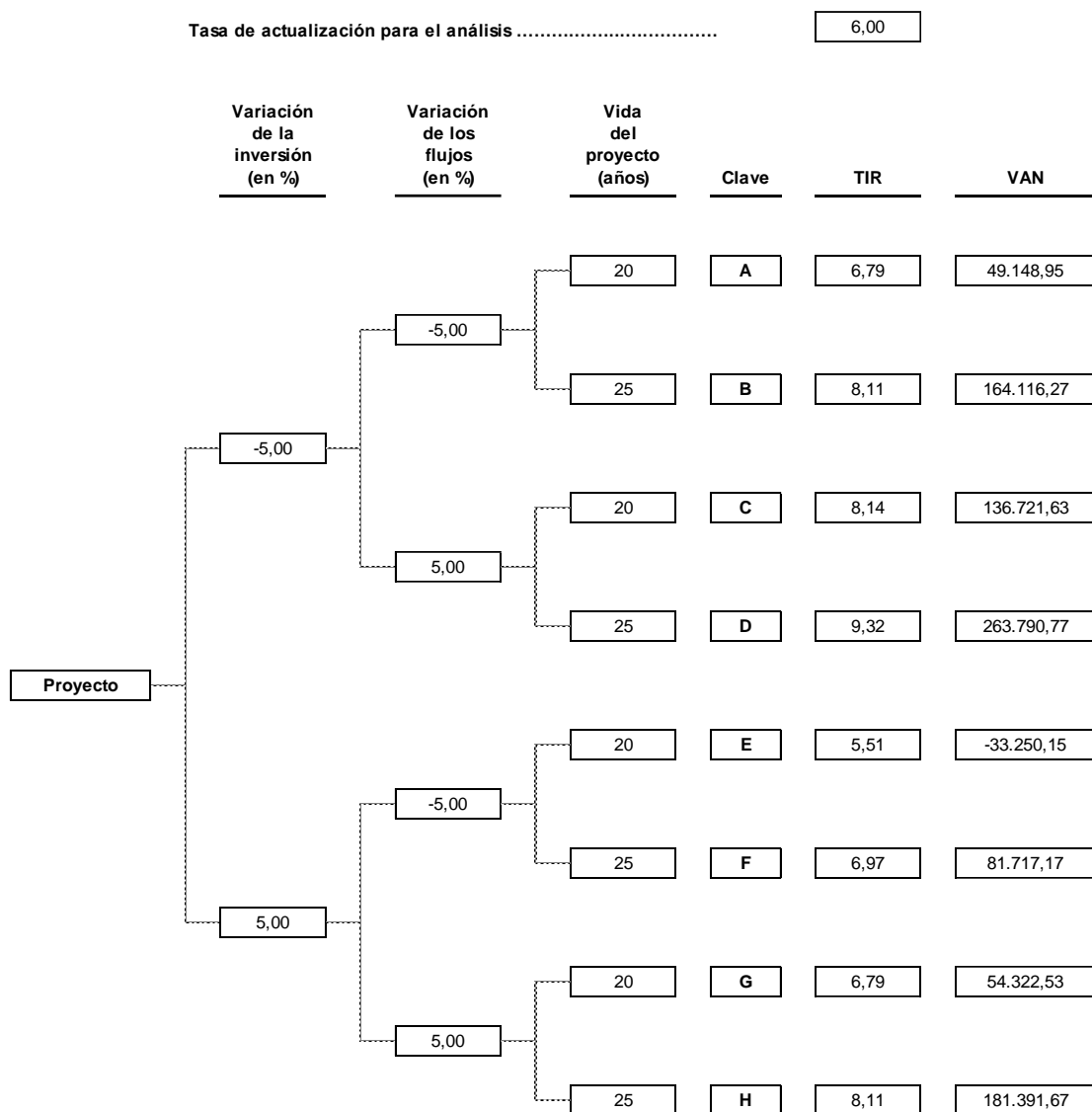


Figura 6. Árbol del análisis de sensibilidad para el supuesto 1, de financiación propia.

Fuente: VALPROIN.

En los datos del análisis de sensibilidad se puede observar que únicamente en el supuesto más desfavorable la inversión no resultaría rentable, siendo esta la situación “E”, con un VAN de -33.250,15 y una TIR de 5,51%, es decir, por debajo de la tasa de actualización seleccionada para los análisis.

4.2. Supuesto 2

4.2.1. Indicadores

Se detallan, para el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención, los indicadores de rentabilidad en la Tabla 17 para diferentes tasas de actualización, entre 0,50% y 15,00%. La tasa de actualización de referencia, como se ha indicado en el apartado 3.6. de este anejo, se considera de un 6,00%.

Tabla 17. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención.

Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio/inversión
0,50	957.842,26	12	5,81
1,00	861.627,62	12	5,23
1,50	774.635,95	13	4,70
2,00	695.903,32	13	4,22
2,50	624.573,78	13	3,79
3,00	559.886,59	13	3,40
3,50	501.164,94	13	3,04
4,00	447.806,17	13	2,72
4,50	399.273,10	14	2,42
5,00	355.086,52	14	2,15
5,50	314.818,50	14	1,91
6,00	278.086,56	14	1,69
6,50	244.548,54	14	1,48
7,00	213.898,08	15	1,30
7,50	185.860,58	16	1,13
8,00	160.189,74	16	0,97
8,50	136.664,43	16	0,83
9,00	115.085,91	17	0,70
9,50	95.275,45	18	0,58
10,00	77.072,15	18	0,47
10,50	60.331,03	19	0,37
11,00	44.921,36	20	0,27
11,50	30.725,14	21	0,19
12,00	17.635,78	23	0,11
12,50	5.556,93	25	0,03
13,00	-5.598,63	-	-0,03
13,50	-15.909,86	-	-0,10
14,00	-25.448,33	-	-0,15
14,50	-34.278,99	-	-0,21
15,00	-42.460,76	-	-0,26

Fuente: VALPROIN.

Para el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención, considerando la tasa de actualización del 6,00% y correspondiéndose la TIR con un 12,18%, el VAN asciende a 278.086,56 €, la relación beneficio/inversión se establece en 1,69 y *pay-back* en un plazo de 14 años.

En la Figura 7 se ilustra la función de relación VAN – tasa de actualización para este supuesto.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

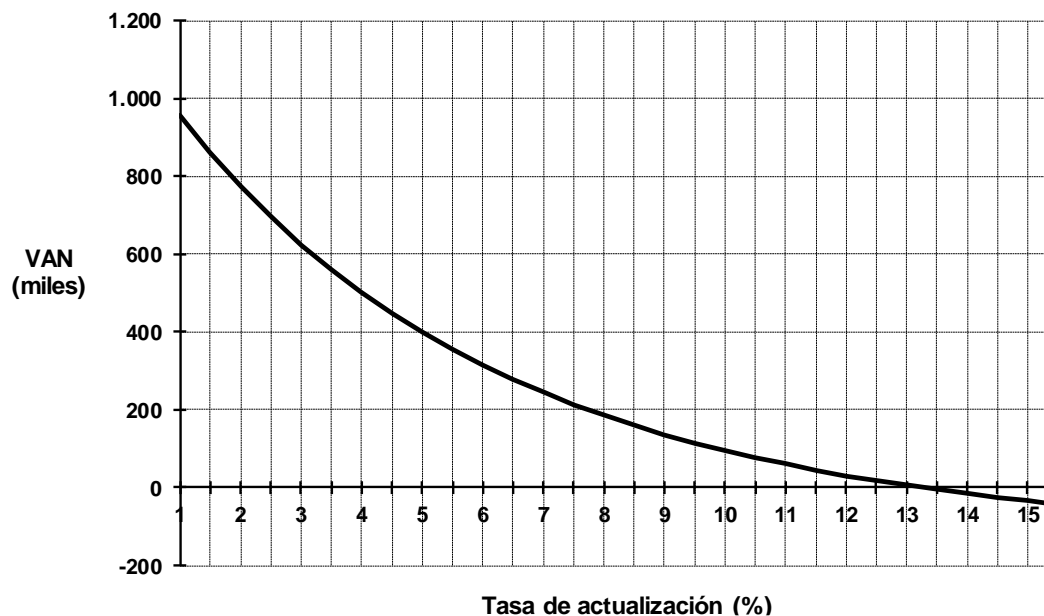


Figura 7. Relación VAN – tasa de actualización en el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención.

Fuente: VALPROIN.

4.2.2. Análisis de sensibilidad

Se indican en la Tabla 18 los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad de la inversión para el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención, y a continuación, en la Figura 8, la representación completa del árbol de sensibilidad.

Tabla 18. TIR y VAN de las combinaciones del análisis de sensibilidad para el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención.

Clave	TIR	VAN
D	16,55	369.123,36
H	12,26	286.724,26
B	13,37	269.448,86
C	15,36	242.054,22
F	10,02	187.049,75
G	10,70	159.655,11
A	11,77	154.481,54
E	8,10	72.082,43

Fuente: elaboración propia.

Análisis de sensibilidad

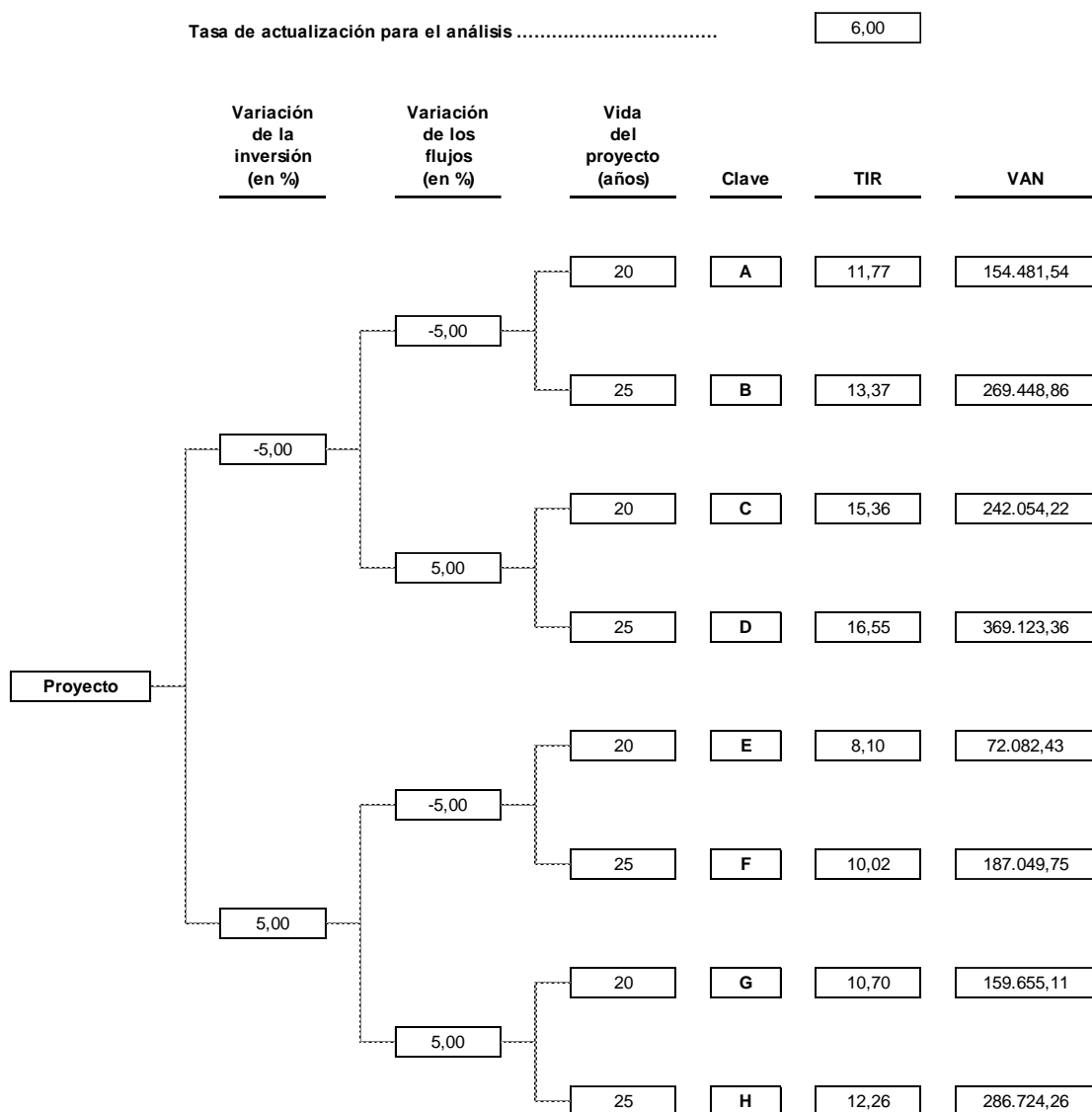


Figura 8. Árbol del análisis de sensibilidad para el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario y sin subvención.

Fuente: VALPROIN.

En los datos del análisis de sensibilidad se puede observar que en todos los escenarios posibles la TIR supera el 6,00% y el VAN es positivo.

4.3. Supuesto 3

4.3.1. Indicadores

Se detallan, para el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario, los indicadores de rentabilidad en la Tabla 19 para diferentes tasas de actualización, entre 0,50% y 15,00%. La tasa de actualización de referencia, como se ha indicado en el apartado 3.6. de este anejo, se considera de un 6,00%.

Tabla 19. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario.

Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio/inversión
0,50	1.358.940,03	7	2,78
1,00	1.243.966,56	7	2,54
1,50	1.138.928,24	7	2,33
2,00	1.042.828,12	7	2,13
2,50	954.779,04	7	1,95
3,00	873.990,64	7	1,78
3,50	799.758,10	8	1,63
4,00	731.452,16	8	1,49
4,50	668.510,47	8	1,37
5,00	610.429,89	8	1,25
5,50	556.759,82	8	1,14
6,00	507.096,25	8	1,04
6,50	461.076,59	9	0,94
7,00	418.375,04	9	0,85
7,50	378.698,59	9	0,77
8,00	341.783,39	9	0,70
8,50	307.391,64	10	0,63
9,00	275.308,75	10	0,56
9,50	245.340,91	10	0,50
10,00	217.312,87	11	0,44
10,50	191.066,00	11	0,39
11,00	166.456,54	12	0,34
11,50	143.354,12	12	0,29
12,00	121.640,35	13	0,25
12,50	101.207,59	13	0,21
13,00	81.957,92	14	0,17
13,50	63.802,15	16	0,13
14,00	46.658,94	17	0,10
14,50	30.454,04	19	0,06
15,00	15.119,62	21	0,03

Fuente: VALPROIN.

Para el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario, considerando la tasa de actualización del 6,00% y correspondiéndose la TIR con un 14,95%, el VAN asciende a 507.096,25 €, la relación beneficio/inversión se establece en 1,04 y *pay-back* en un plazo de 8 años.

En la Figura 9 se ilustra la función de relación VAN – tasa de actualización para este supuesto.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

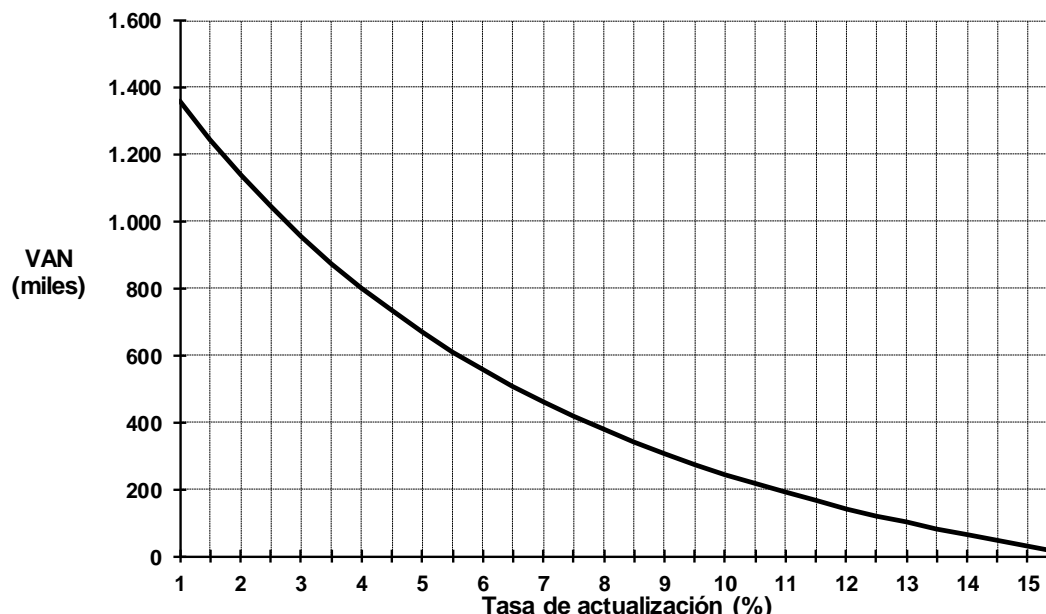


Figura 9. Relación VAN – tasa de actualización en el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario.

Fuente: VALPROIN.

4.3.2. Análisis de sensibilidad

Se indican en la Tabla 20 los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad de la inversión para el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario, y a continuación, en la Figura 10, la representación completa del árbol de sensibilidad.

Tabla 20. TIR y VAN de las combinaciones del análisis de sensibilidad para el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario.

Clave	TIR	VAN
D	18,04	598.133,05
H	14,97	515.733,95
B	16,17	498.458,55
C	17,54	471.063,91
F	13,35	416.059,45
G	14,29	388.664,81
A	15,56	383.491,23
E	12,55	301.092,13

Fuente: elaboración propia.

Análisis de sensibilidad

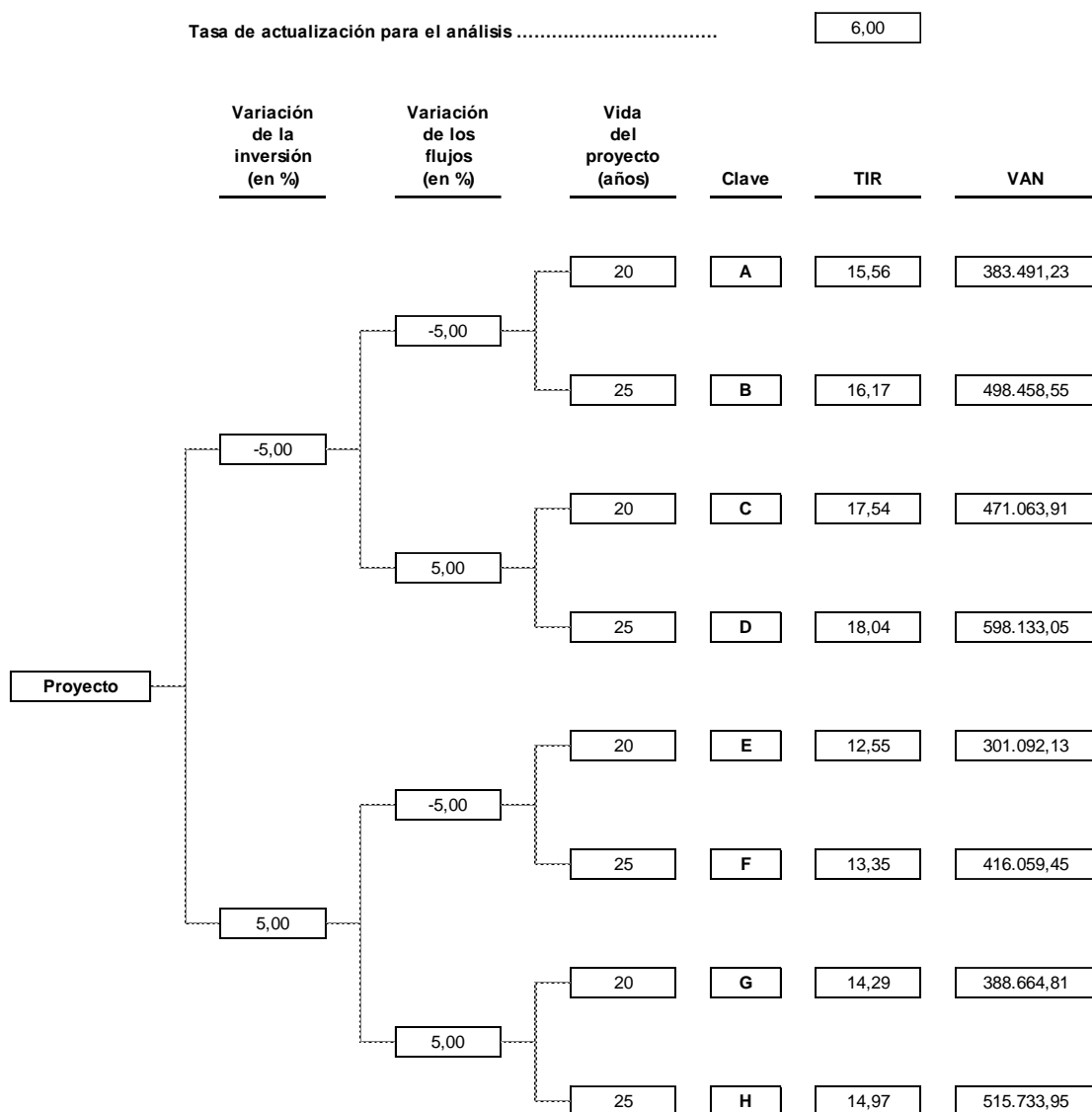


Figura 10. Árbol del análisis de sensibilidad para el supuesto 3, de financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario.

Fuente: VALPROIN.

En los datos del análisis de sensibilidad se puede observar que en todos los escenarios posibles la TIR supera el 6,00% y el VAN es positivo.

4.4. Supuesto 4

4.4.1. Indicadores

Se detallan, para el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención, los indicadores de rentabilidad en la Tabla 21 para diferentes tasas de actualización, entre 0,50% y 15,00%. La tasa de actualización de referencia, como se ha indicado en el apartado 3.6. de este anejo, se considera de un 6,00%.

Tabla 21. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención.

Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo de recuperación (años)	Relación beneficio/inversión
0,50	1.341.326,33	7	8,38
1,00	1.231.391,39	7	7,69
1,50	1.131.277,66	7	7,07
2,00	1.039.991,51	7	6,50
2,50	956.648,96	7	5,98
3,00	880.462,75	7	5,50
3,50	810.731,00	7	5,07
4,00	746.827,36	7	4,67
4,50	688.192,23	8	4,30
5,00	634.325,17	8	3,96
5,50	584.778,15	8	3,65
6,00	539.149,69	8	3,37
6,50	497.079,60	8	3,11
7,00	458.244,45	8	2,86
7,50	422.353,46	8	2,64
8,00	389.144,99	8	2,43
8,50	358.383,35	8	2,24
9,00	329.856,02	8	2,06
9,50	303.371,17	8	1,90
10,00	278.755,45	9	1,74
10,50	255.852,11	9	1,60
11,00	234.519,20	9	1,47
11,50	214.628,07	9	1,34
12,00	196.062,02	9	1,22
12,50	178.715,08	9	1,12
13,00	162.490,89	10	1,02
13,50	147.301,80	10	0,92
14,00	133.067,97	10	0,83
14,50	119.716,58	10	0,75
15,00	107.181,22	11	0,67

Fuente: VALPROIN.

Para el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención, considerando la tasa de actualización del 6,00% y correspondiéndose la TIR con un 20,62%, el VAN asciende a 539.149,69 €, la relación beneficio/inversión se establece en 3,37 y *pay-back* en un plazo de 8 años.

En la Figura 11 se ilustra la función de relación VAN – tasa de actualización para este supuesto.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

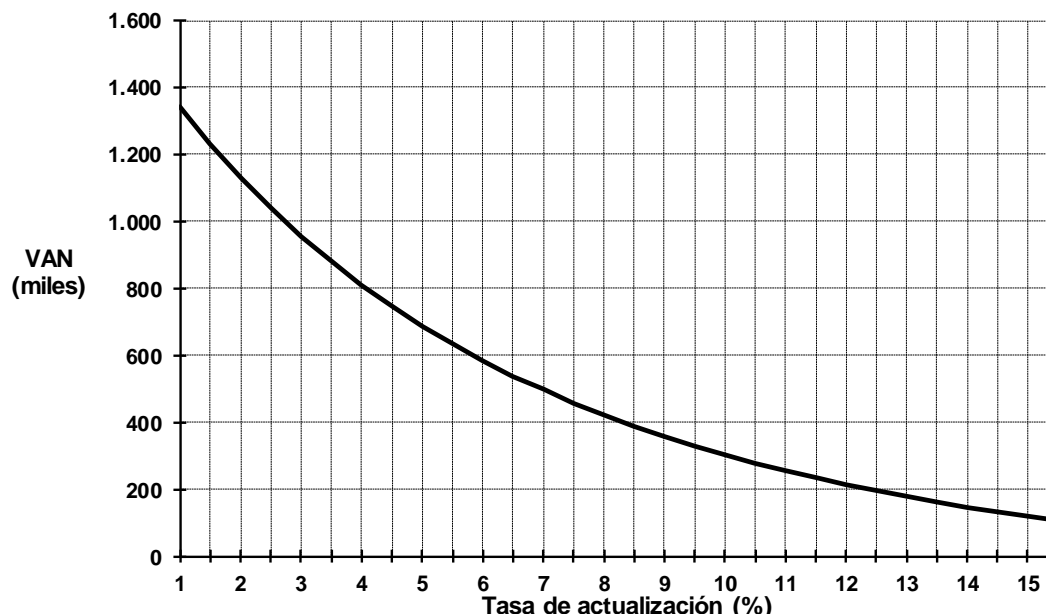


Figura 11. Relación VAN – tasa de actualización en el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención.

Fuente: VALPROIN.

4.4.2. Análisis de sensibilidad

Se indican en la Tabla 22 los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad de la inversión para el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención, y a continuación, en la Figura 12, la representación completa del árbol de sensibilidad.

Tabla 22. TIR y VAN de las combinaciones del análisis de sensibilidad para el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención.

Clave	TIR	VAN
D	27,44	630.186,49
H	19,58	547.787,39
B	23,53	530.511,99
C	27,17	503.117,35
F	17,02	448.112,89
G	19,02	420.718,25
A	23,12	415.544,67
E	16,29	333.145,57

Fuente: elaboración propia.

Análisis de sensibilidad

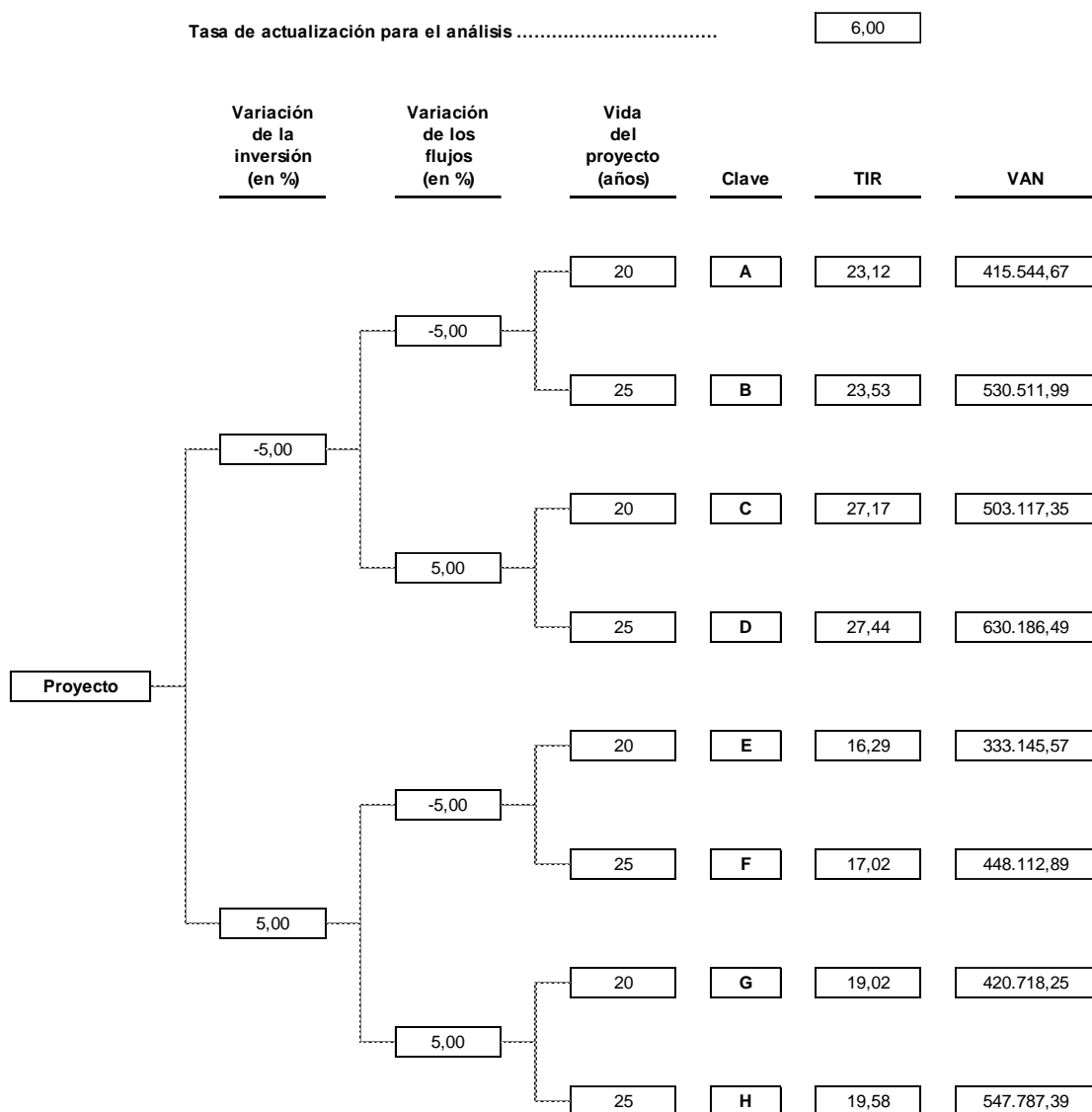


Figura 12. Árbol del análisis de sensibilidad para el supuesto 4, de financiación ajena con préstamo bancario y con subvención.

Fuente: VALPROIN.

En los datos del análisis de sensibilidad se puede observar que en todos los escenarios posibles la TIR supera el 6,00% y el VAN es positivo.

5. Conclusiones

Por último, se indica un resumen de los resultados obtenidos, reflejando los indicadores de rentabilidad para cada supuesto, para una tasa de actualización del 6,00%, en la Tabla 23.

Tabla 23. Resumen de indicadores de rentabilidad, por supuestos.

Supuesto	Descripción	Indicador	Resultado
1	Financiación propia	TIR	7,57%
		VAN	172.753,97 €
		Q	0,21
		<i>Pay-back</i>	18 años
2	Financiación ajena con préstamo bancario (80%) y sin subvención	TIR	12,18%
		VAN	278.086,56 €
		Q	1,69
		<i>Pay-back</i>	14 años
3	Financiación ajena con subvención y sin préstamo bancario	TIR	14,95%
		VAN	507.096,25 €
		Q	1,04
		<i>Pay-back</i>	8 años
4	Financiación ajena con préstamo bancario (40%) y con subvención	TIR	20,62%
		VAN	539.149,69 €
		Q	3,37
		<i>Pay-back</i>	8 años

Fuente: elaboración propia.

Se puede concluir que, en una situación normal, las cuatro opciones resultan rentables y viables, desde el punto de vista financiero.

No obstante, en el supuesto de financiación propia se observan unos peores valores de los indicadores de rentabilidad, con una pérdida de la viabilidad económica si se produce un empeoramiento de la situación general económica o de las condiciones de ejecución del proyecto. De igual manera, la relación beneficio – inversión es notablemente más baja que en el resto de los supuestos. Estos factores, unidos al riesgo inherente de la actividad ganadera y a la dificultad del promotor para conseguir el capital necesario para efectuar el pago, hacen que la elección de la financiación propia del 100% del pago de la inversión no sea recomendable.

En cuanto a los otros tres supuestos, resultan económicamente rentables incluso con situaciones adversas, tanto internas como externas, según el análisis de

sensibilidad y los indicadores de rentabilidad. La única excepción se observa en el supuesto 2, de financiación ajena con préstamo bancario de un 80%, sin subvención, donde se observa que, con una tasa de actualización por encima del 12,50% (siendo una situación muy improbable) la inversión no sería rentable. Atendiendo además a otras cuestiones, como el riesgo de la inversión o la disponibilidad del capital, parece evidente pensar que el supuesto más interesante se corresponde con el 4, de financiación ajena con préstamo bancario (40%) y con subvención. Por otra parte, este supuesto presenta buenos indicadores de rentabilidad incluso en situaciones muy adversas, lo cual reafirma la conveniencia de esta elección para el inicio de una actividad de estas características.

En Palencia, septiembre de 2020



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 2. PLANOS

ÍNDICE PLANOS

- 1. Situación**
- 2. Emplazamiento y acceso**
- 3. Replanteo general**
- 4. Planta de cimentación y detalles**
- 5. Estructura. Pórticos y detalles**
- 6. Correas y arriostramientos. Cubierta**
- 7. Alzados**
- 8. Distribución interior I**
- 9. Distribución interior II**
- 10. Fontanería**
- 11. Saneamiento**
- 12. Distribución del suelo radiante**
- 13. Instalación eléctrico y toma de tierra**
- 14. Esquema unifilar**
- 15. Instalación de protección contra incendios**
- 16. Zona de gestión de residuos de construcción y demolición**
- 17. Instalaciones en caseta del pozo**
- 18. Estercolero y refrigeración de cadáveres**

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Provincia de Palencia; Villada

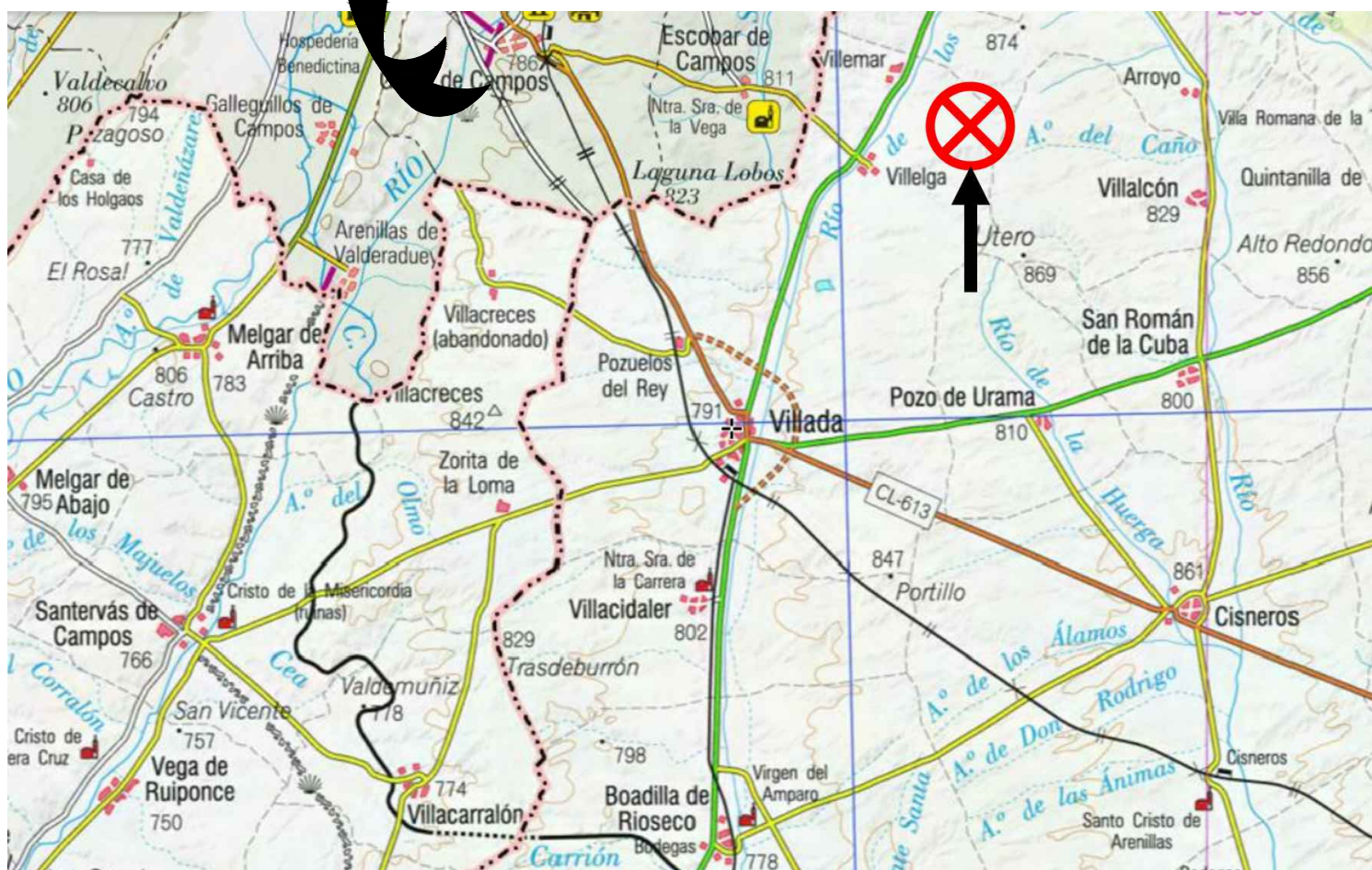
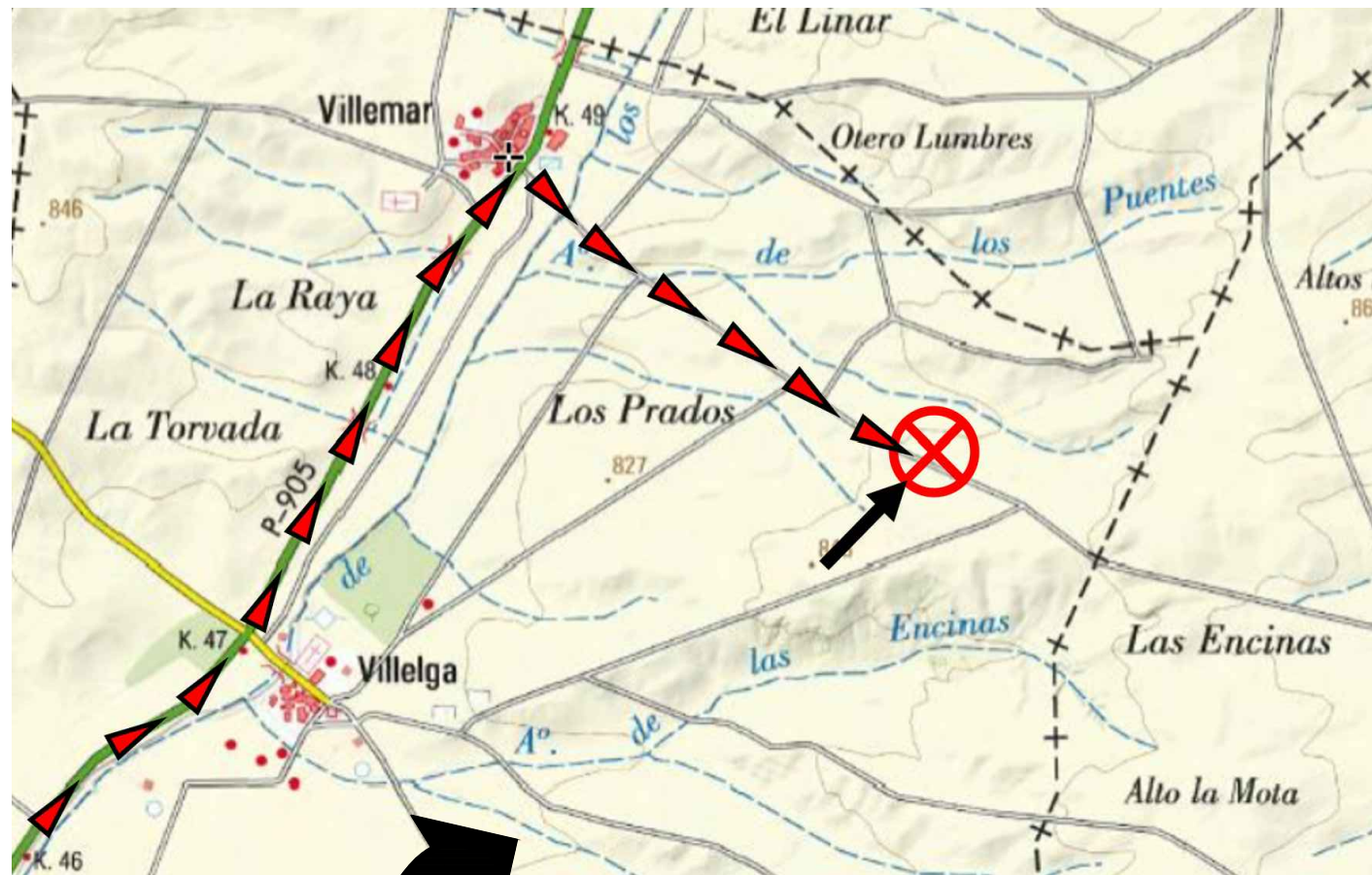
España; Castilla y León; Palencia



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
D. Ángel Luis Celada Santos		S/E	1
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
Situación		ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero	
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: 22 de junio de 2020	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FIRMA _____	
TITULACIÓN _____			

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)				
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)				
TÍTULO DEL PROYECTO _____				
D. Ángel Luis Celada Santos PROMOTOR _____			S/E ESCALA _____	2 N° PLANO _____
Emplazamiento y acceso TÍTULO DEL PLANO _____			ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN _____			FECHA: 22 de junio de 2020 FIRMA _____	



Coordenadas (X,Y) de puntos de interés (ETRS89)			
Nº	Descripción	Coor. X	Coor. Y
1	Zapata 58	342571,16	4685511,51
2	Zapata 1	342554,45	4685519,22
3	Zapata 31	342627,73	4685634,08
4	Zapata 28	342611,03	4685641,80
5	Placas solares 1	342504,94	4685580,65
6	Placas solares 2	342510,97	4685591,94
7	Placas solares 3	342517,01	4685603,24
8	Placas solares 4	342523,04	4685614,54
9	Placas solares 5	342529,07	4685625,83
10	Estercolero	342485,47	4685555,13
11	Vallado cadáveres	342468,85	4685541,28
12	Caseta del pozo	342512,90	4685520,63
13	Puerta de acceso	342522,96	4685515,82
14	Esquina vallado 1	342542,33	4685690,06
15	Esquina vallado 2	342665,25	4685633,33



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

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL
 TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



D. Ángel Luis Celada Santos

PROMOTOR _____

1/1000

ESCALA _____

3

Nº PLANO _____

Replanteo general

TÍTULO DEL PLANO _____

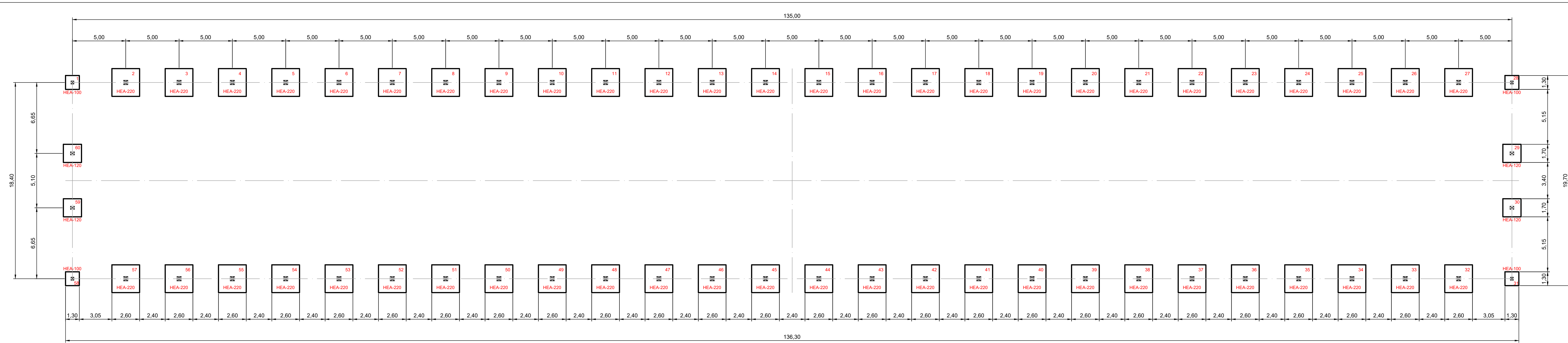
ALUMNO/A: **Rubén Celada Caminero**

FECHA: **22 de junio de 2020**

FIRMA _____

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

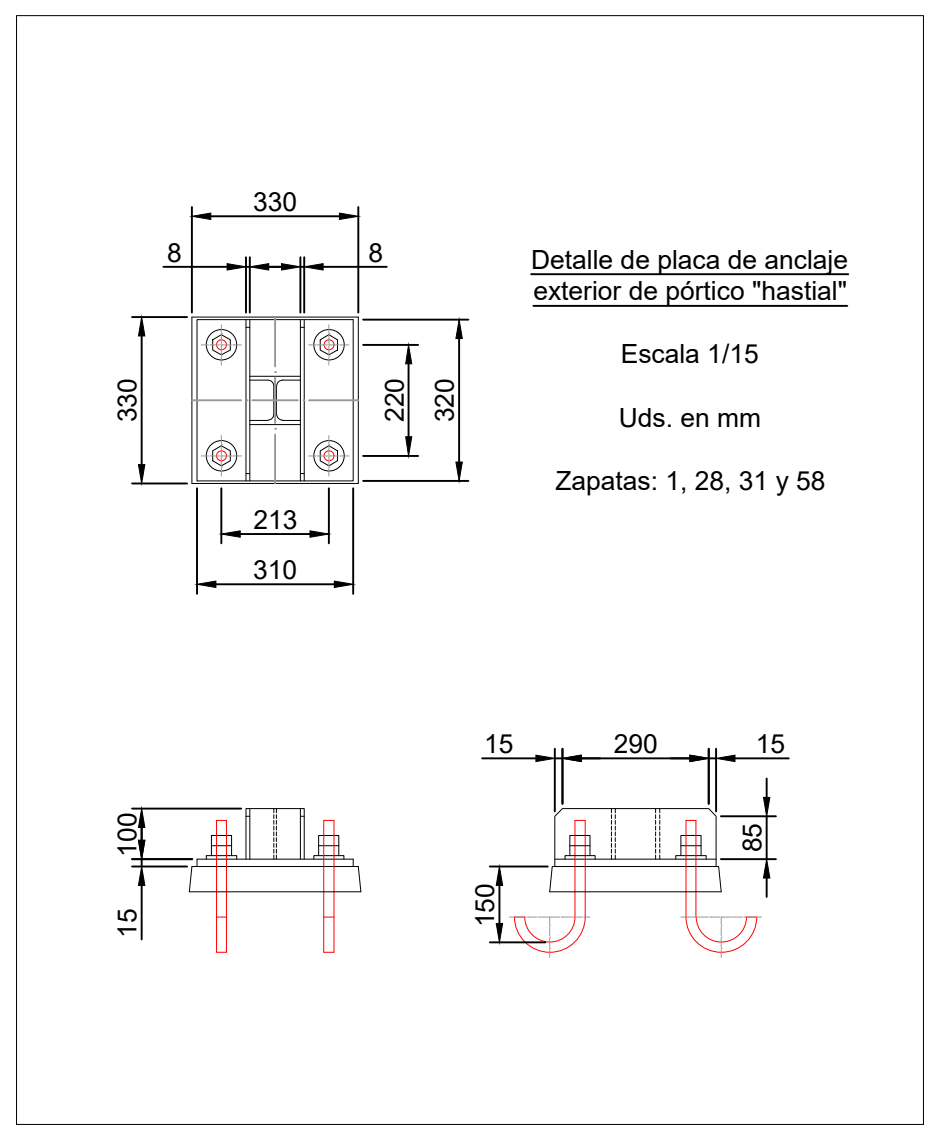
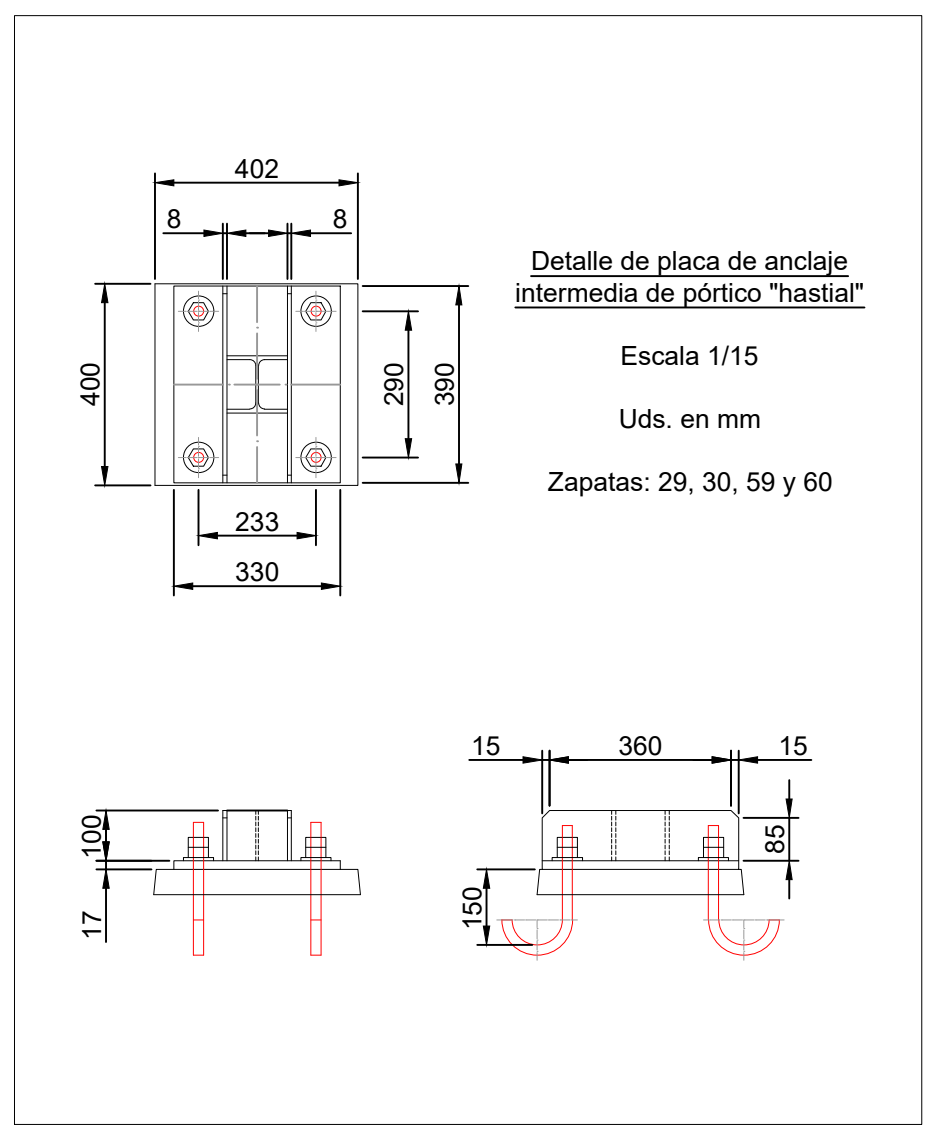
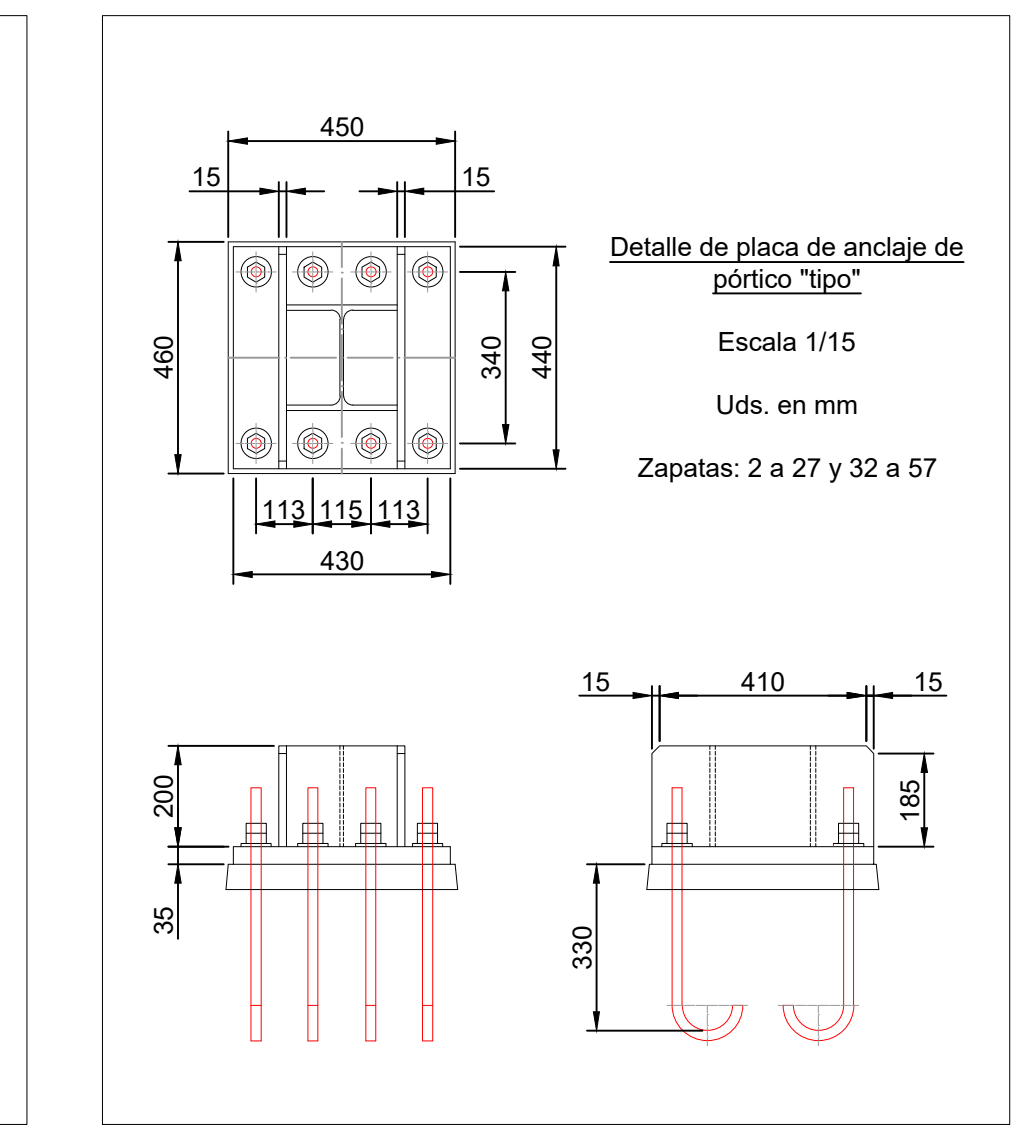
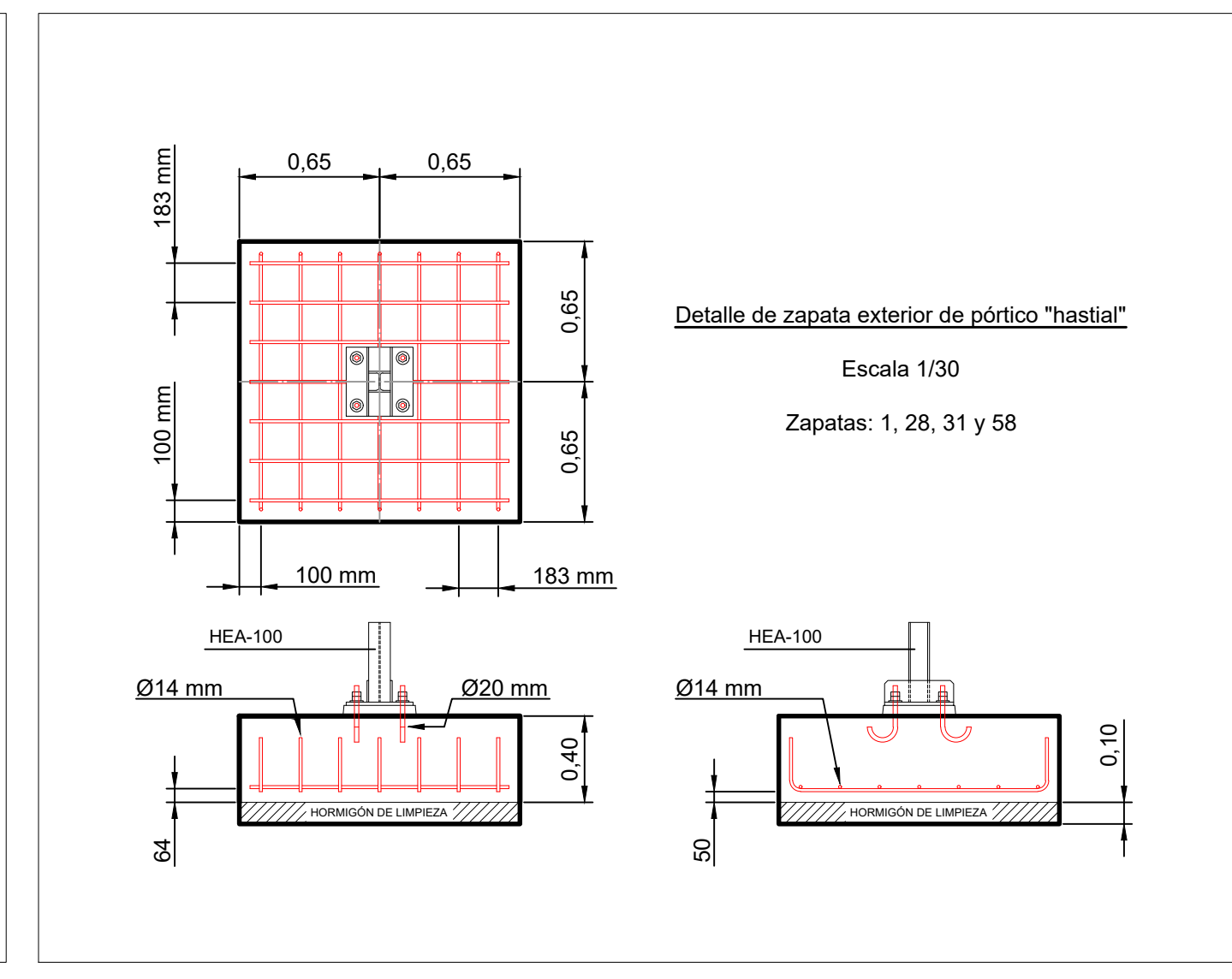
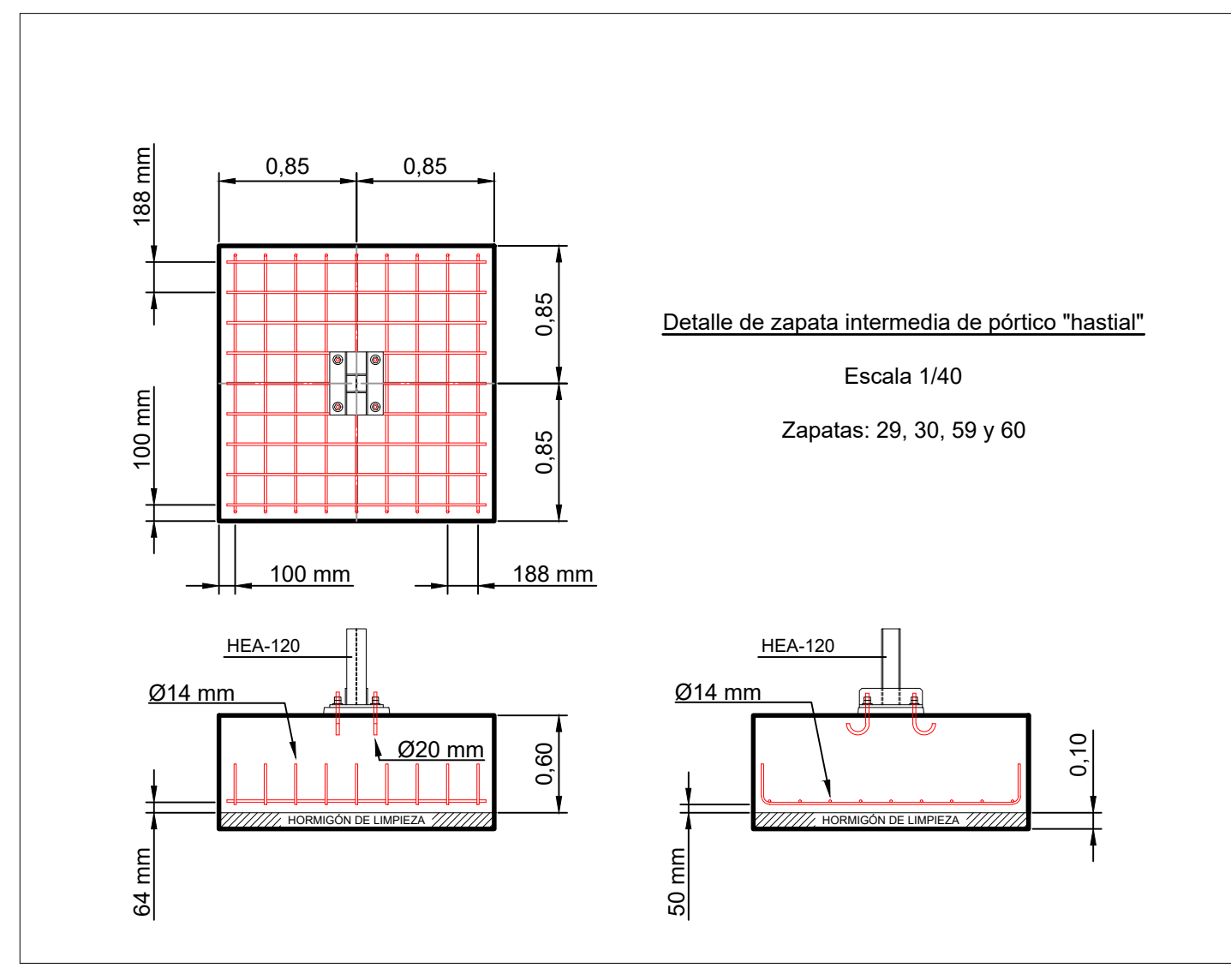
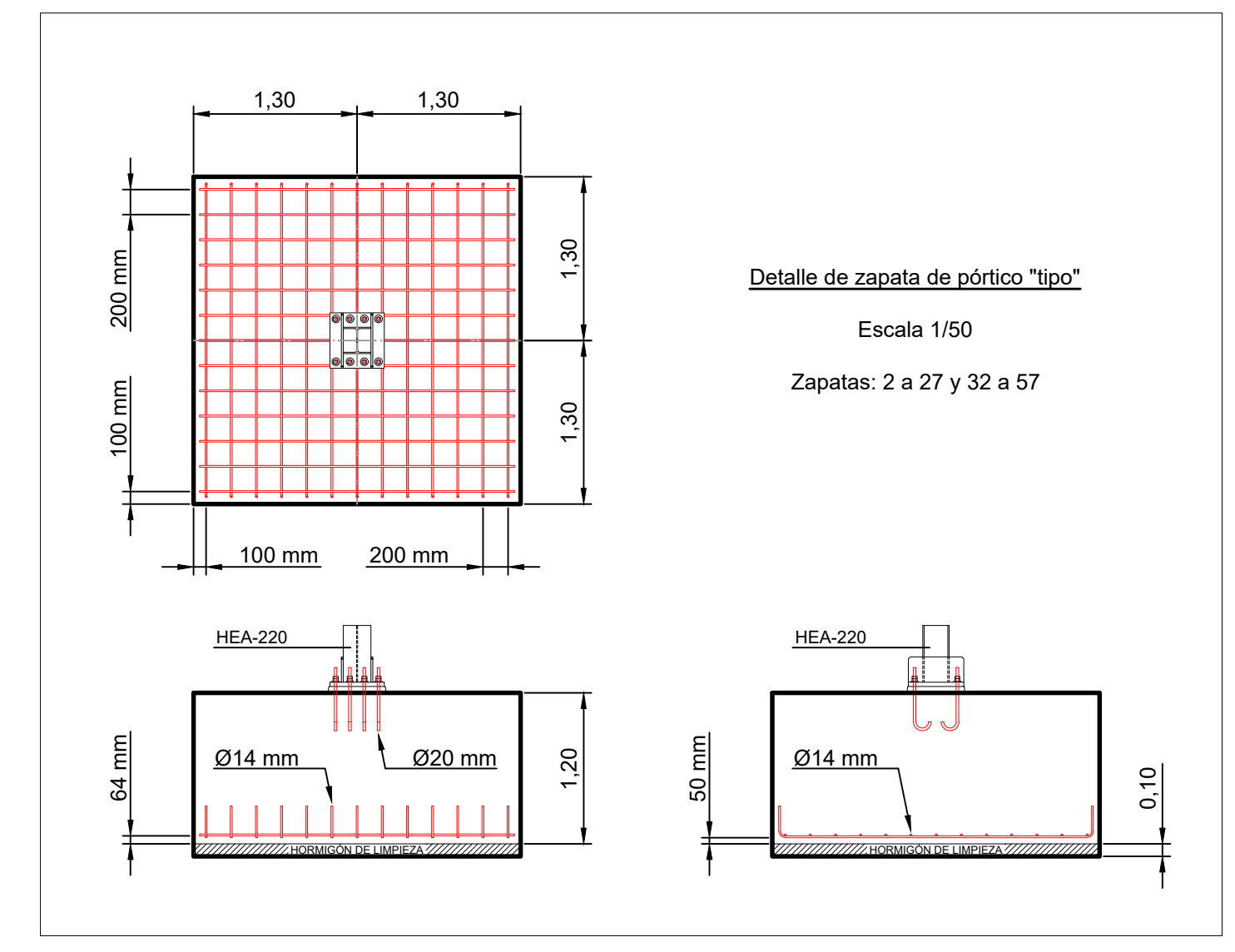
TITULACIÓN _____



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"					
HORMIGÓN					
Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coef. parcial seguridad	Resistencia cálculo	Recubr. mín.
Cimentación	HM-25/B/20/I	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	16,70 N/mm ²	50 mm
ACERO					
Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Coef. parcial seguridad	Resistencia cálculo	El acero debe ser garantizado por la marca AENOR
Toda la obra	B 500 S	Normal	$\gamma_s = 1,15$	434 N/mm ²	
EJECUCIÓN					
Tipo de acción	Nivel de control	Coef. parcial seguridad: Estados Límite Últimos			
		Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	Normal	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Permanente no cte.	Normal	$\gamma_G^* = 1,00$	$\gamma_G^* = 1,50$	$\gamma_G^* = 1,00$	$\gamma_G^* = 1,00$
Variable	Normal	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	Normal	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Nº de referencia	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
2 a 27 y 32 a 57	2,60 x 2,60	1,20	13 Ø14	13 Ø14
29, 30, 59 y 60	1,70 x 1,70	0,60	9 Ø14	9 Ø14
1, 28, 31 y 58	1,30 x 1,30	0,40	7 Ø14	7 Ø14

CUADRO DE ANCLAJES				
Nº de referencia	Dimensiones placa (mm)	Dimensiones cartela (mm)	Pernos de anclaje	Longitud de anclaje (mm)
2 a 27 y 32 a 57	440 x 430 x 35	440 x 200 x 15	8 Ø20	330
29, 30, 59 y 60	390 x 330 x 17	390 x 100 x 8	4 Ø20	150
1, 28, 31 y 58	320 x 310 x 15	320 x 100 x 8	4 Ø20	150



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO: **D. Ángel Luis Celada Santos**

PROMOTOR: **D. Ángel Luis Celada Santos**

TÍTULO DEL PLANO: **Planta de cimentación y detalles**

ALUMNO/A: **Rubén Celada Caminero**

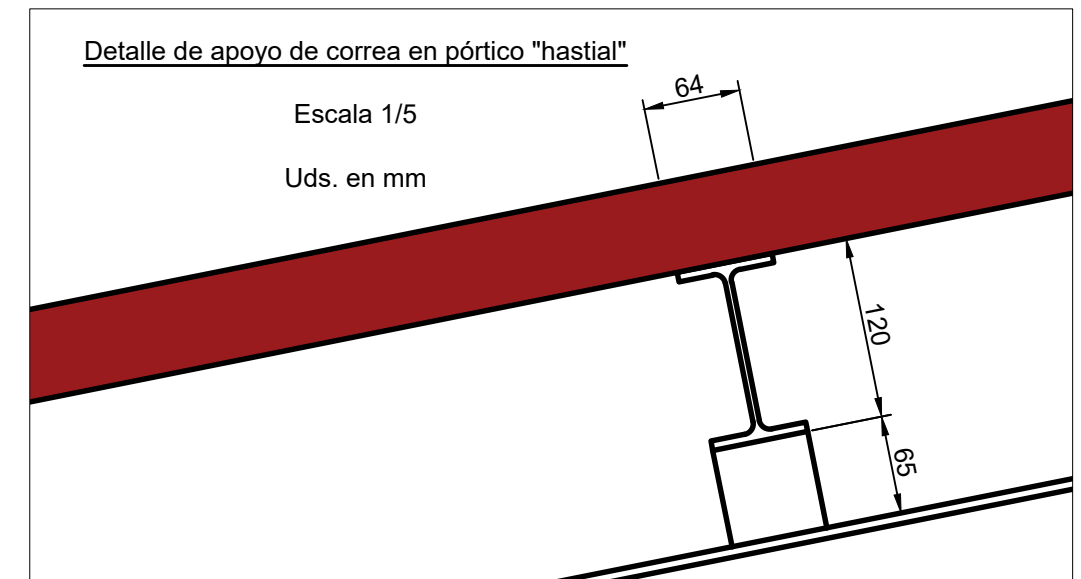
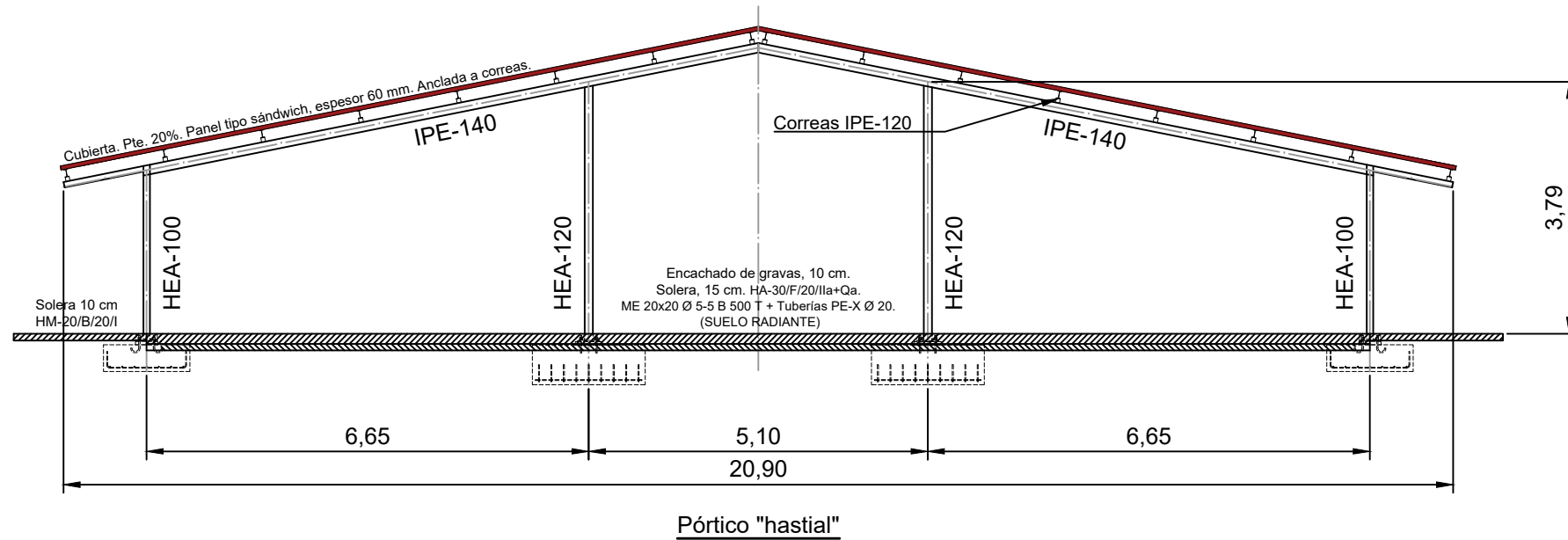
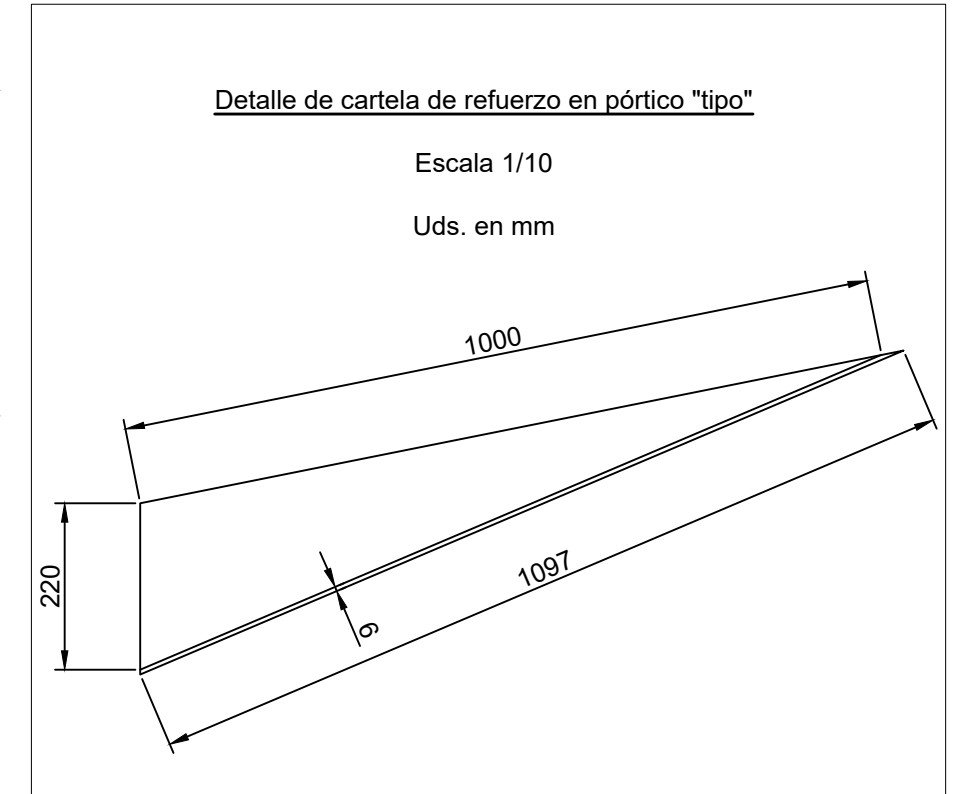
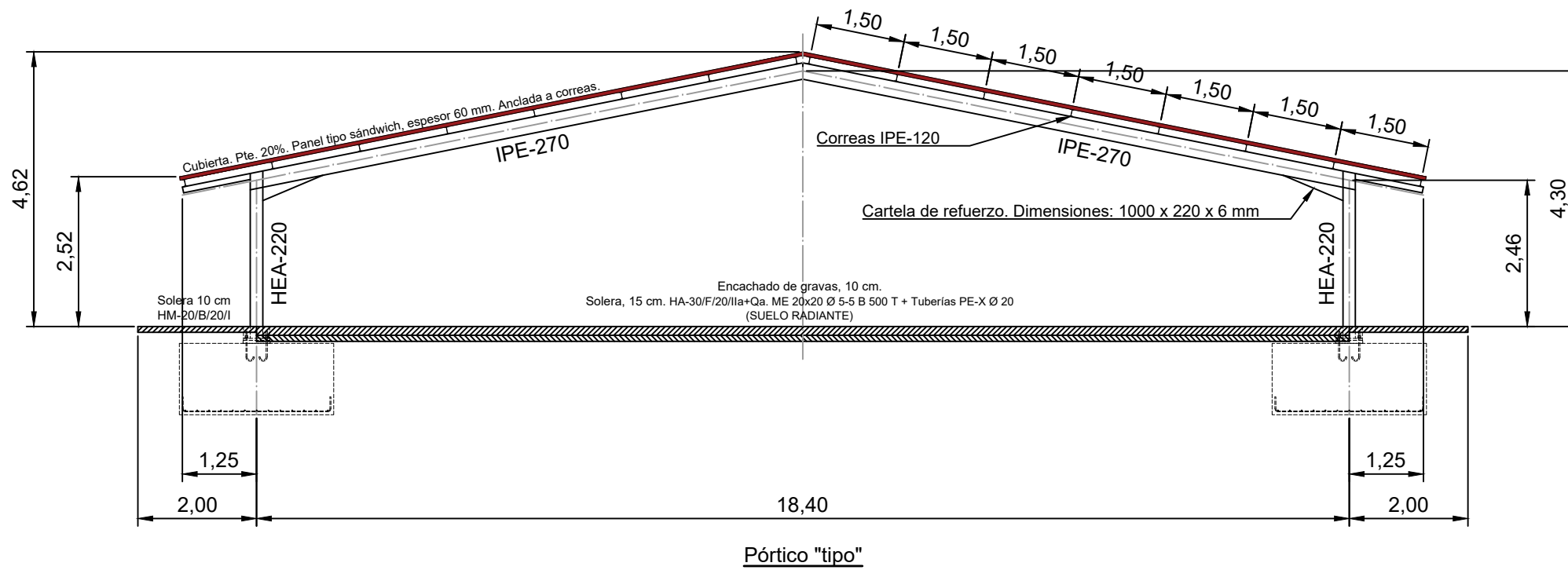
FECHA: **22 de junio de 2020**

ESCALA: **1/150**

Nº PLANO: **4**

TITULACIÓN: **Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

FIRMA: _____



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL "CTE-SE-A"

ACERO ESTRUCTURAL					
Elemento estructural	Tipo de acero	Límite elástico	Tensión de rotura	Nivel de control	Coef. parcial seguridad
Perfiles laminados	S 275 JR	275 N/mm ²	430 N/mm ²	Documental	$\gamma_M = 1,05$

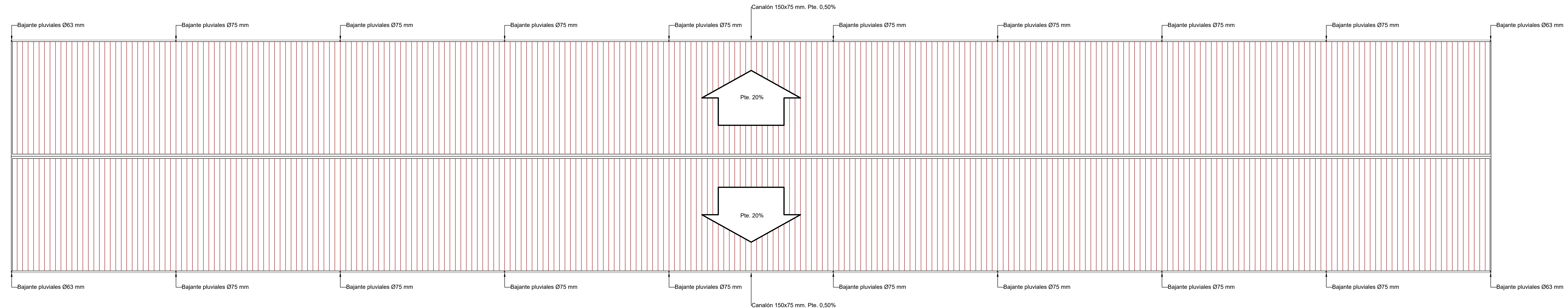
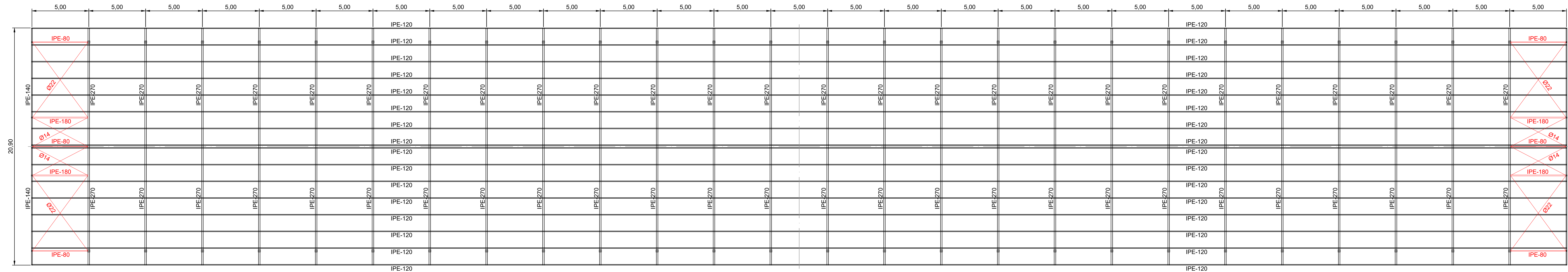

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)
 

TÍTULO DEL PROYECTO _____

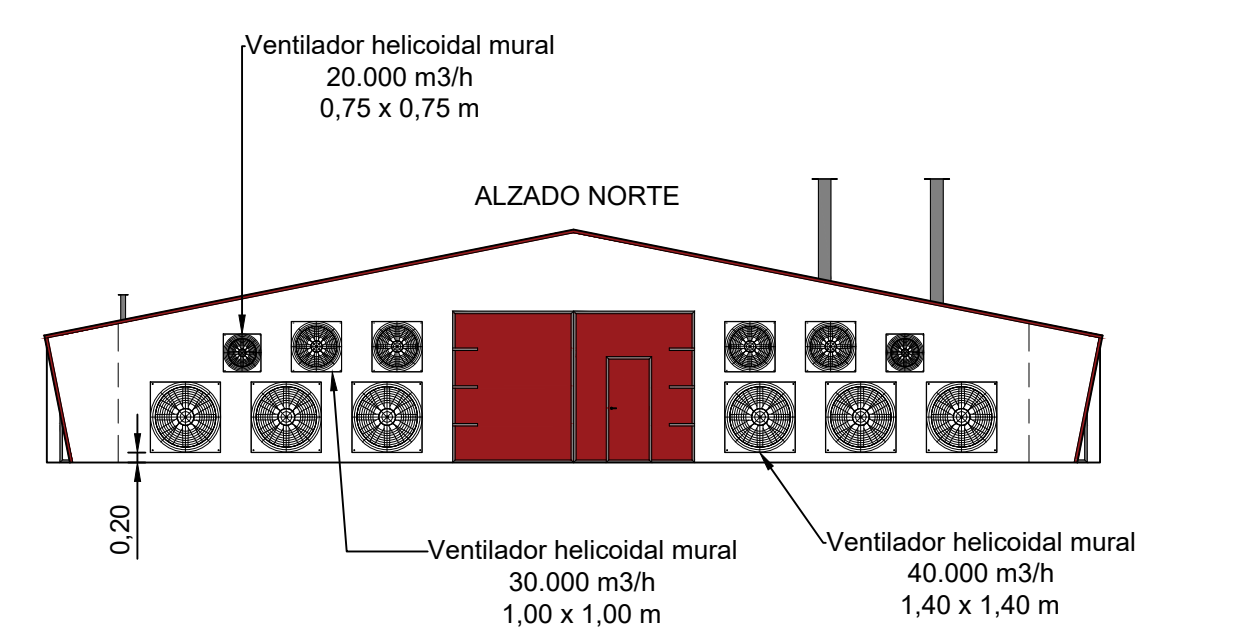
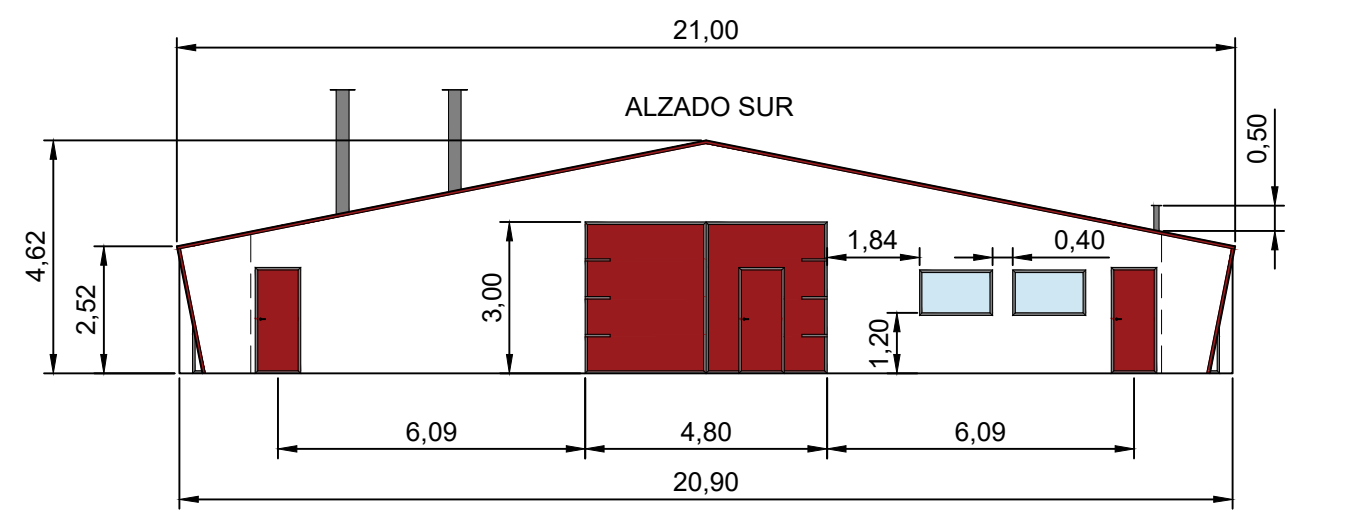
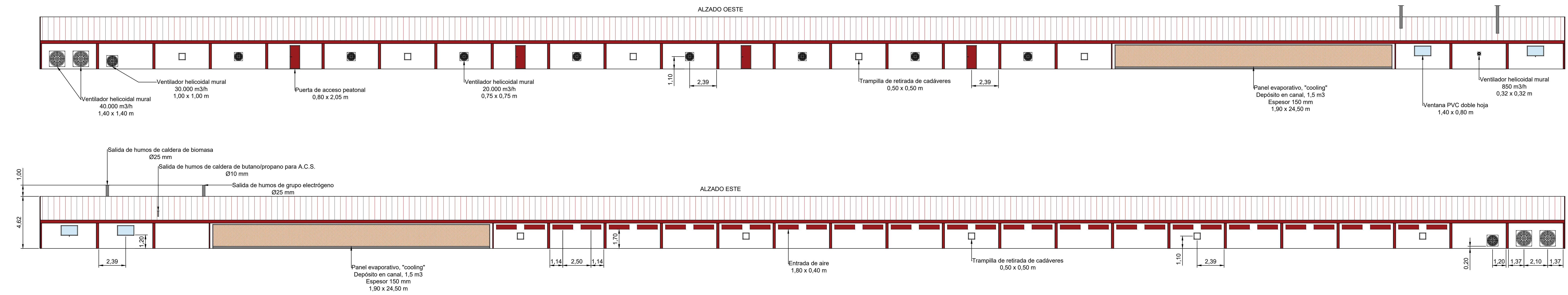
PROMOTOR **D. Ángel Luis Celada Santos** ESCALA **1/100** N° PLANO **5**

TÍTULO DEL PLANO **Estructura. Pórticos y detalles** ALUMNO/A: **Rubén Celada Caminero**

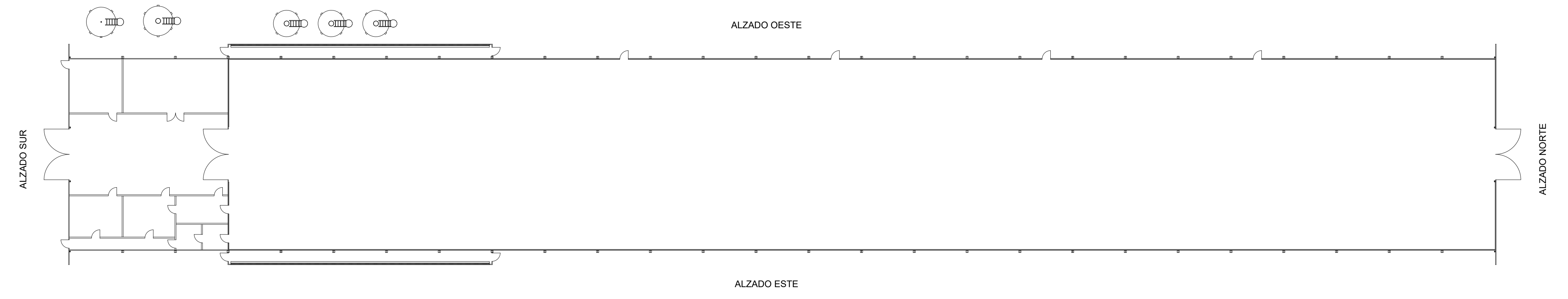
TITULACIÓN **Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural** FECHA: **22 de junio de 2020** FIRMA _____




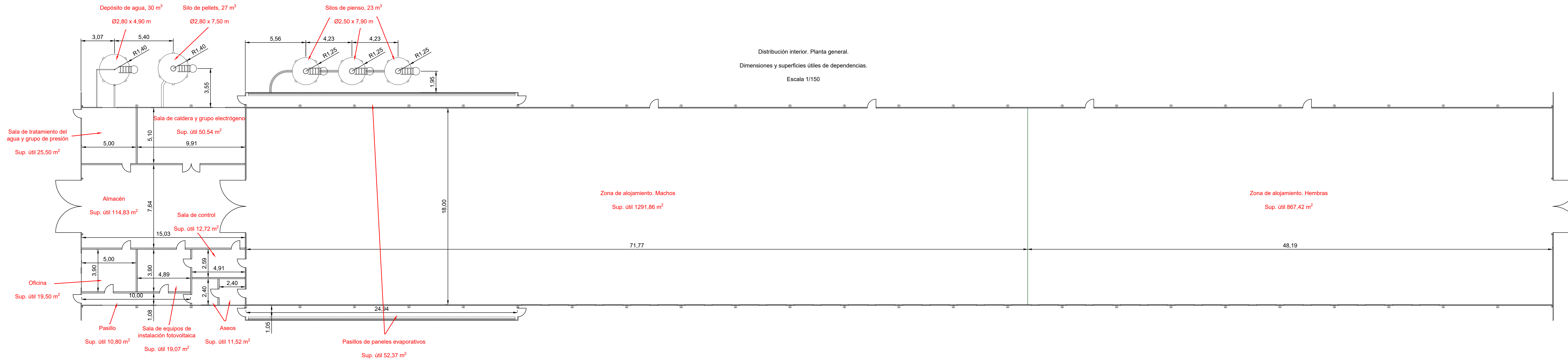
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR	1/150	6
D. Ángel Luis Celada Santos	ESCALA	Nº PLANO
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FECHA: 22 de junio de 2020
TITULACIÓN		FIRMA



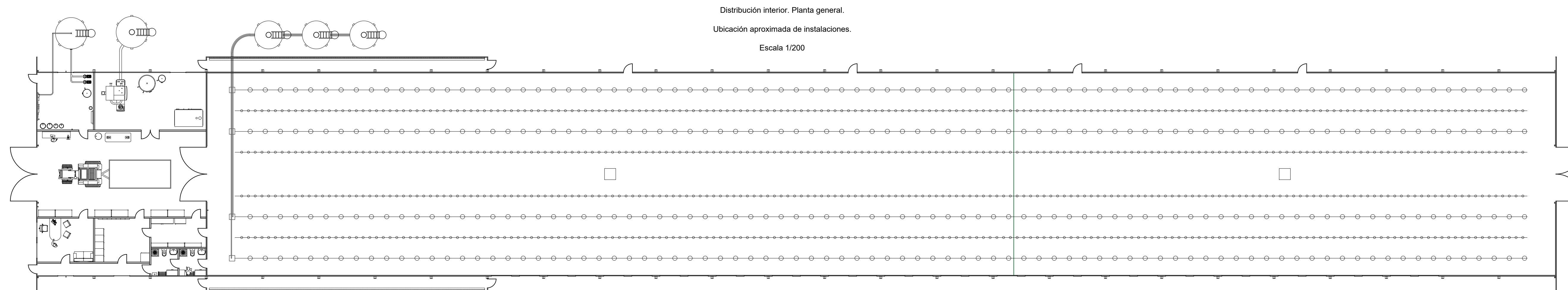
Planta general. Escala 1/250.




 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR	ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero	Nº PLANO
D. Ángel Luis Celada Santos	1/150	7
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: 22 de junio de 2020
Alzados		FIRMA
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		

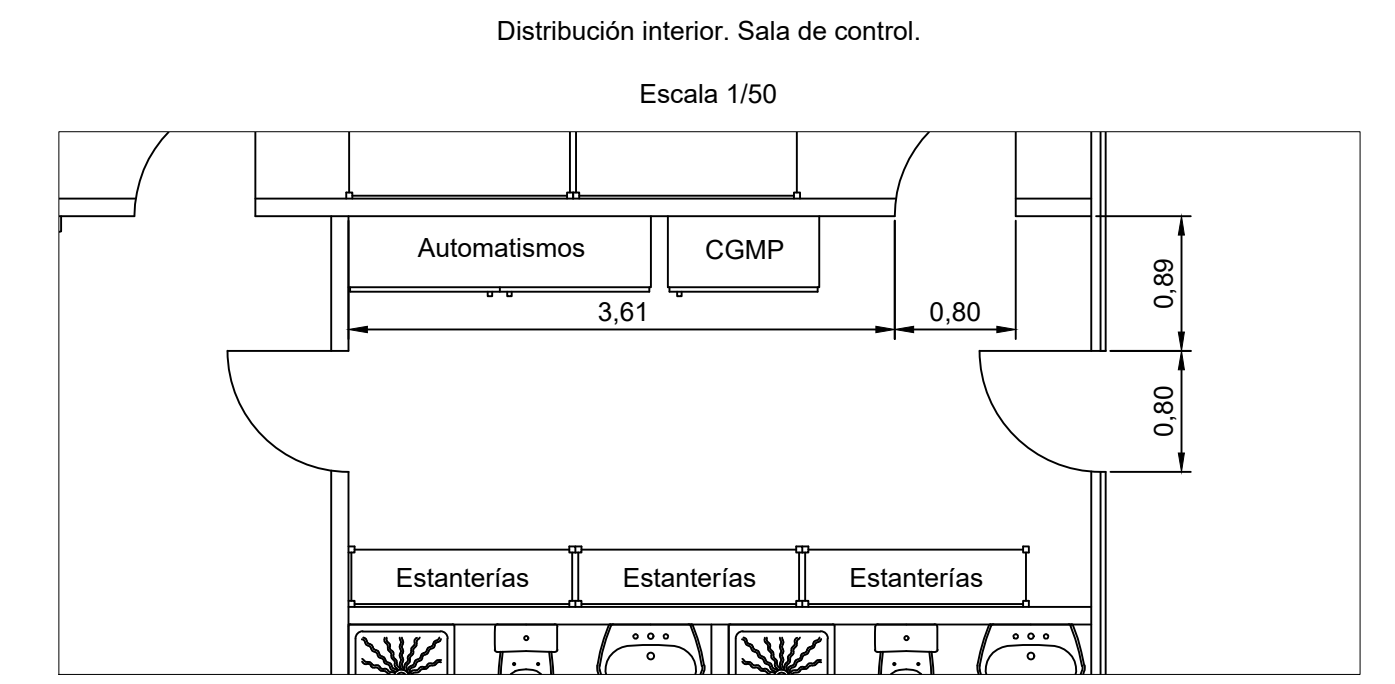
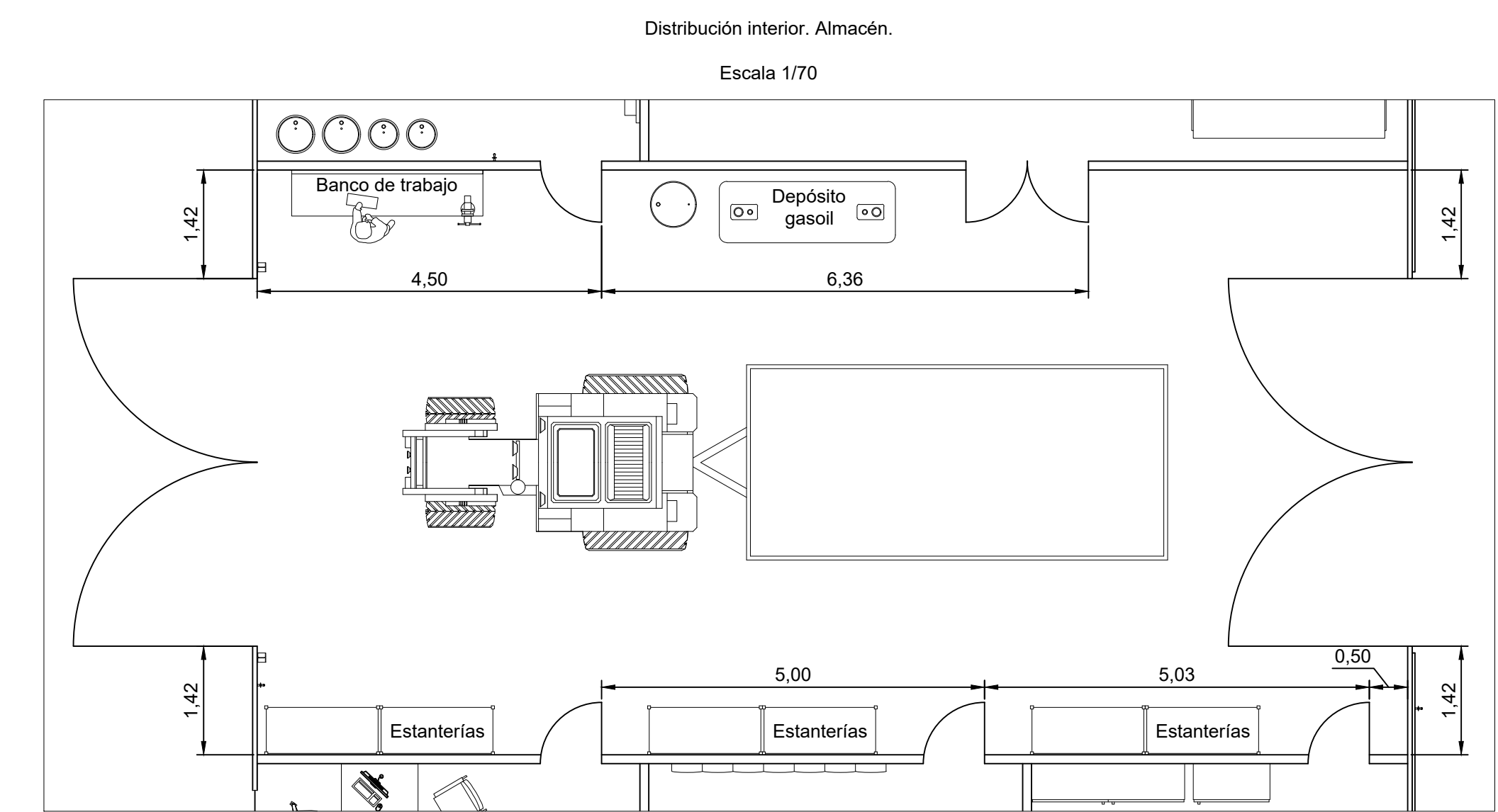
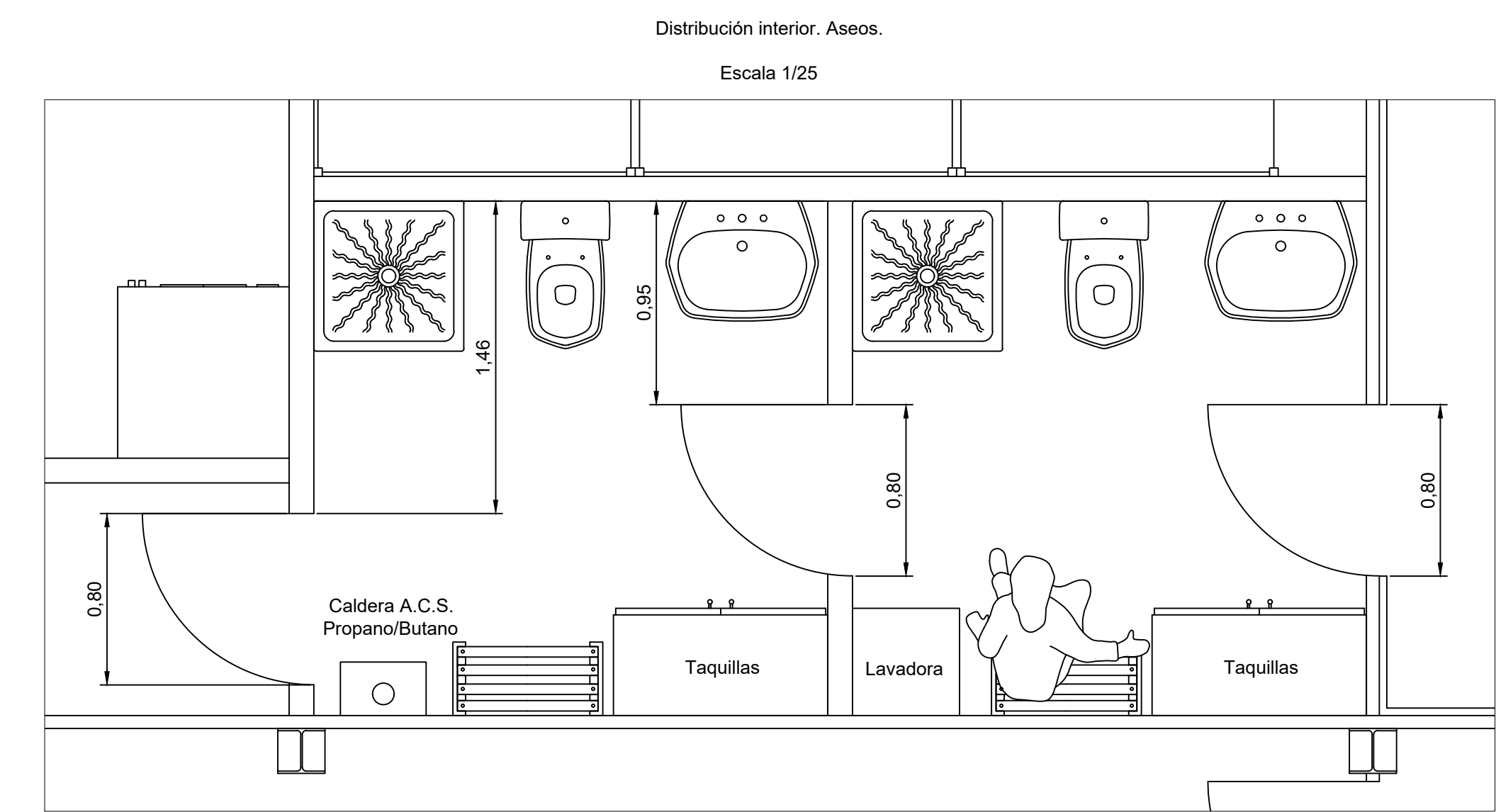
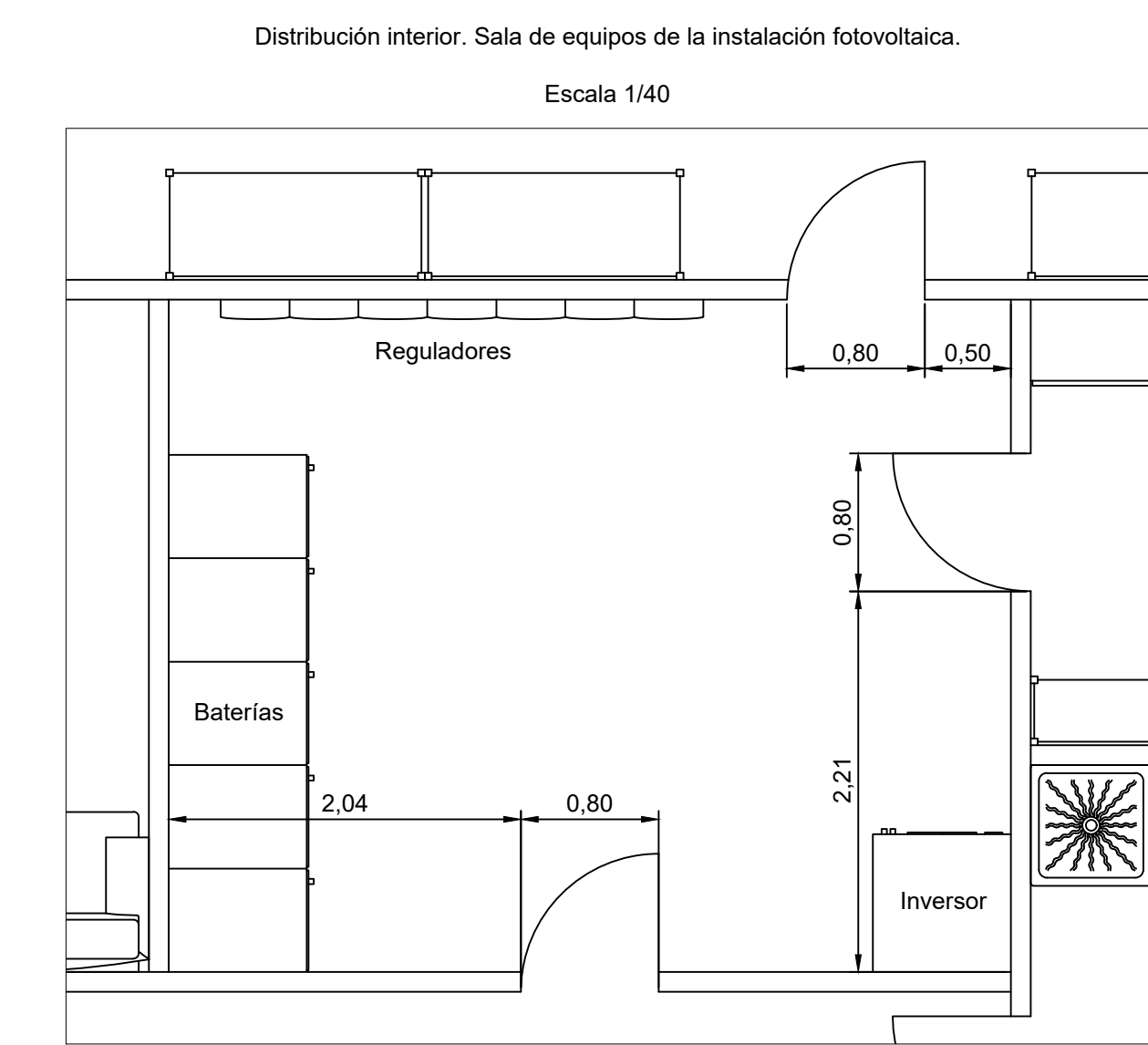
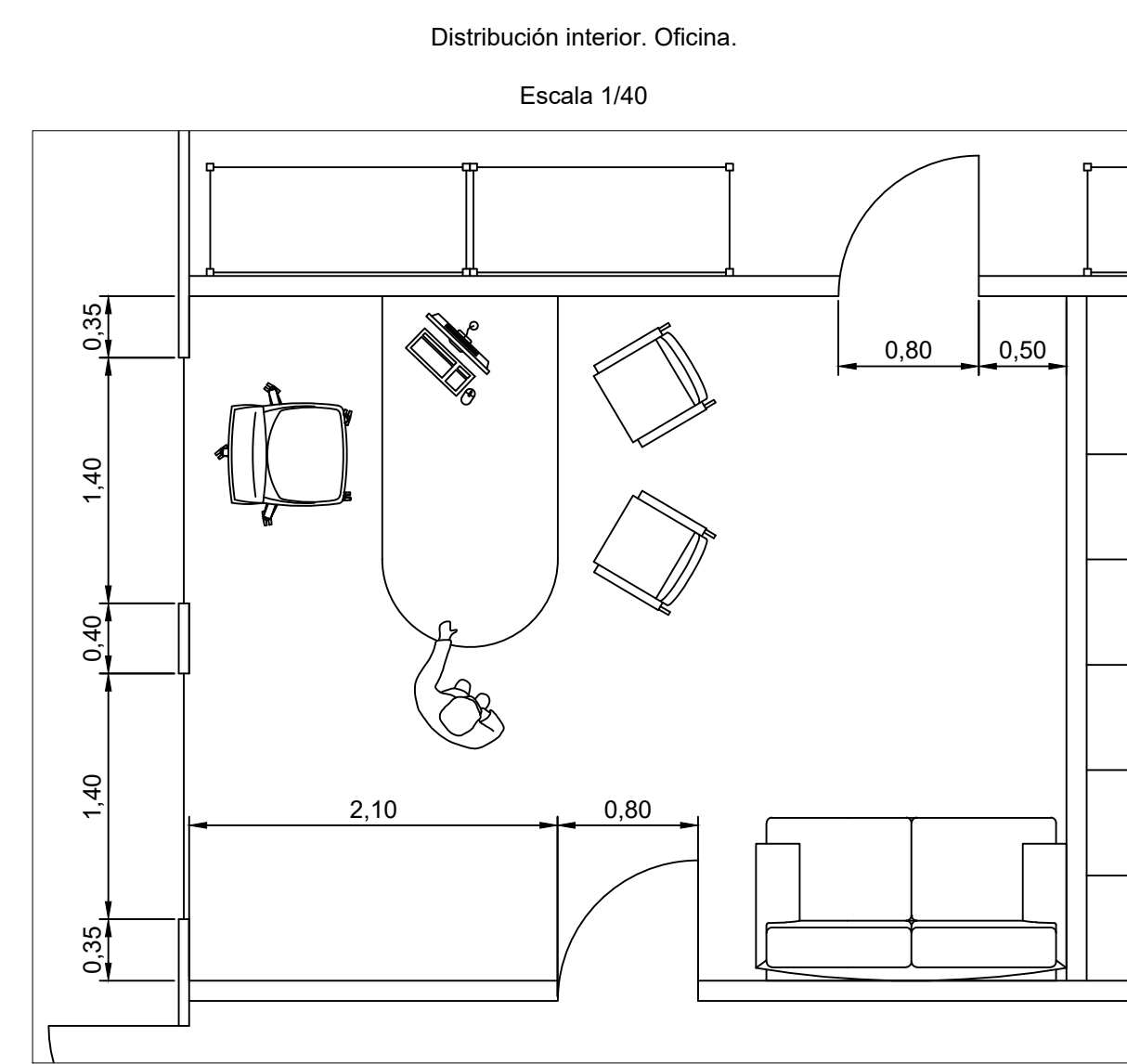
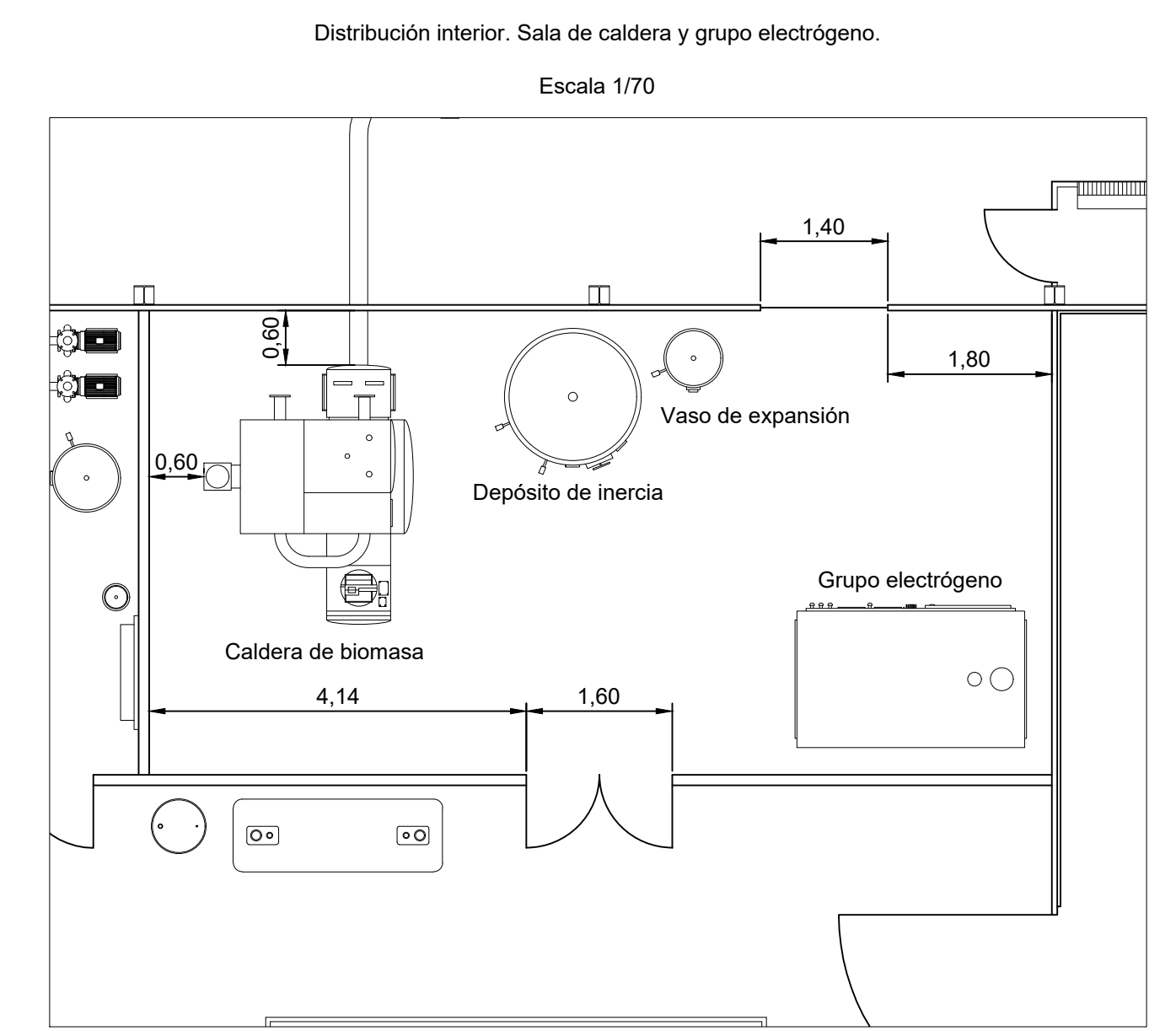
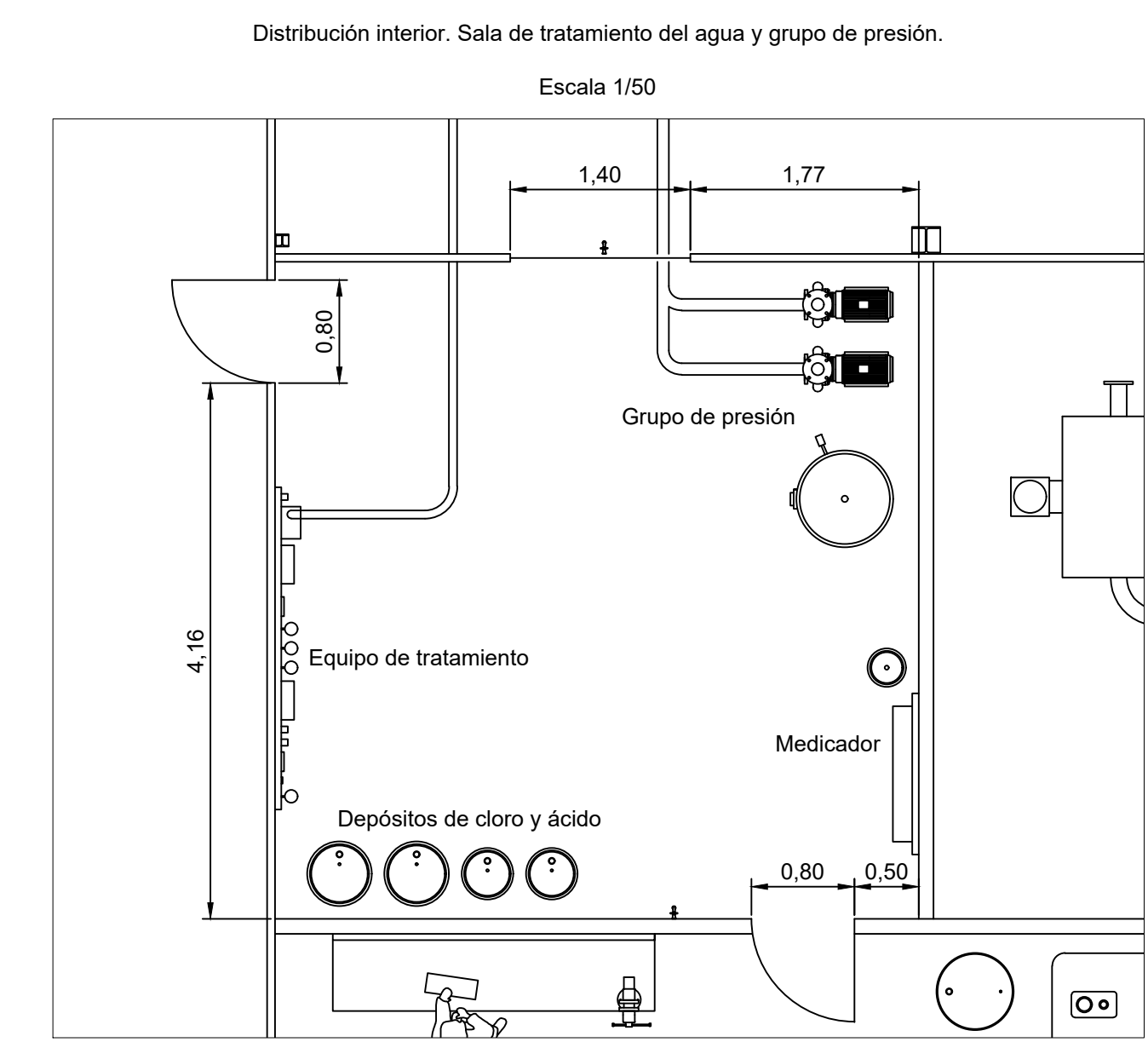
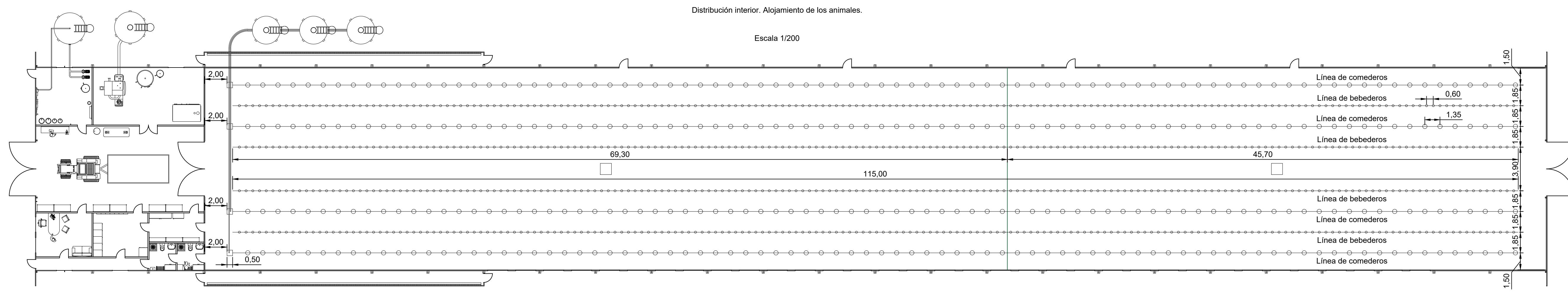


Distribución interior. Planta general.
Dimensiones y superficies útiles de dependencias.
Escala 1/150



Distribución interior. Planta general.
Ubicación aproximada de instalaciones.
Escala 1/200

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
D. Ángel Luis Celada Santos	VARIAS	8
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FECHA: 22 de junio de 2020
TITULACIÓN		FIRMA



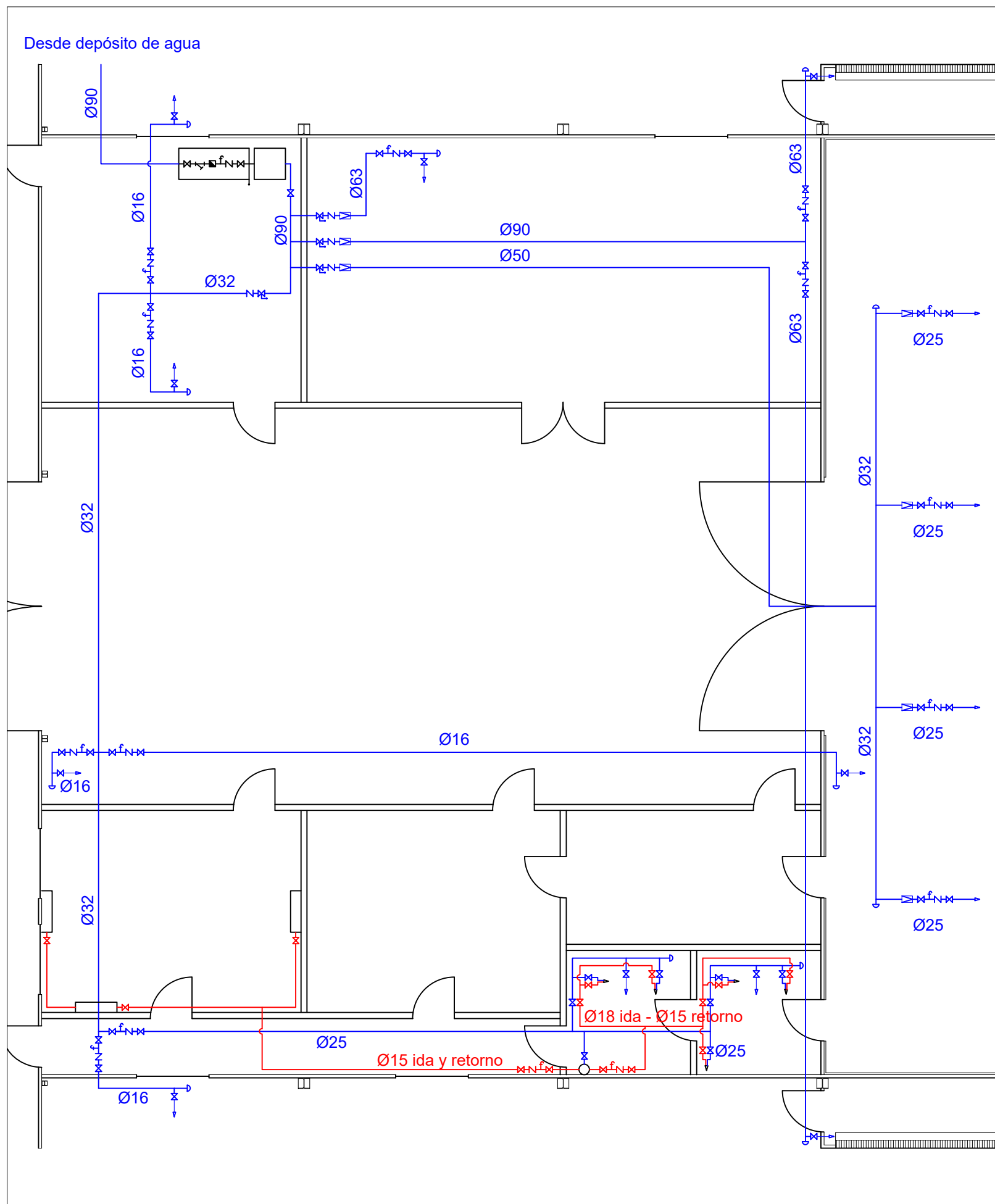
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO: _____

PROMOTOR: **D. Ángel Luis Celada Santos** ESCALA: **VARIAS** Nº PLANO: **9**

TÍTULO DEL PLANO: **Distribución interior II** ALUMNO/A: **Rubén Celada Caminero**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural FECHA: **22 de junio de 2020** FIRMA: _____



LEYENDA DE FONTANERÍA	
Símbolo	Significado
	Red de agua fría
	Red de A.C.S.
	Llave de paso
	Grifo de agua fría
	Grifo mezclador
	Dispositivo antiarriete
	Válvula limitadora de presión
	Llave de paso con grifo de vaciado
	Contador
	Filtro
	Grifo de comprobación
	Válvula antirretorno

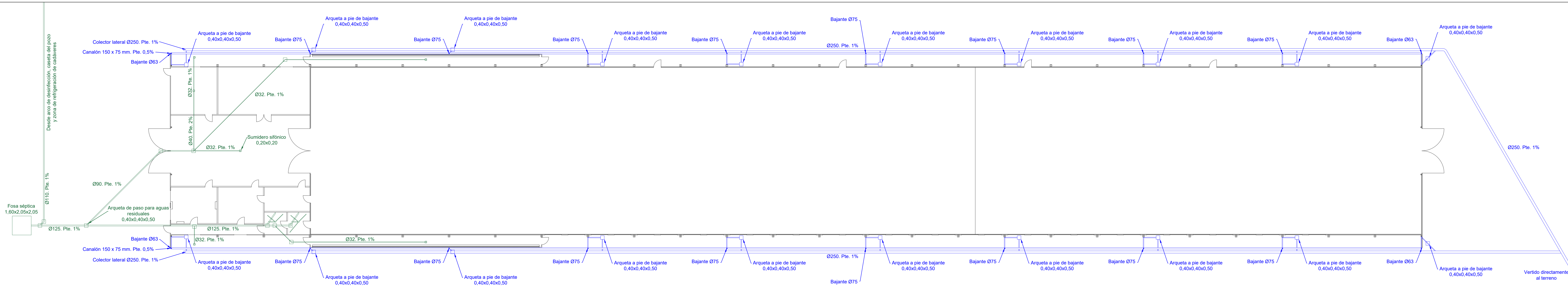

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL
 TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **D. Ángel Luis Celada Santos** ESCALA **1/90** N° PLANO **10**

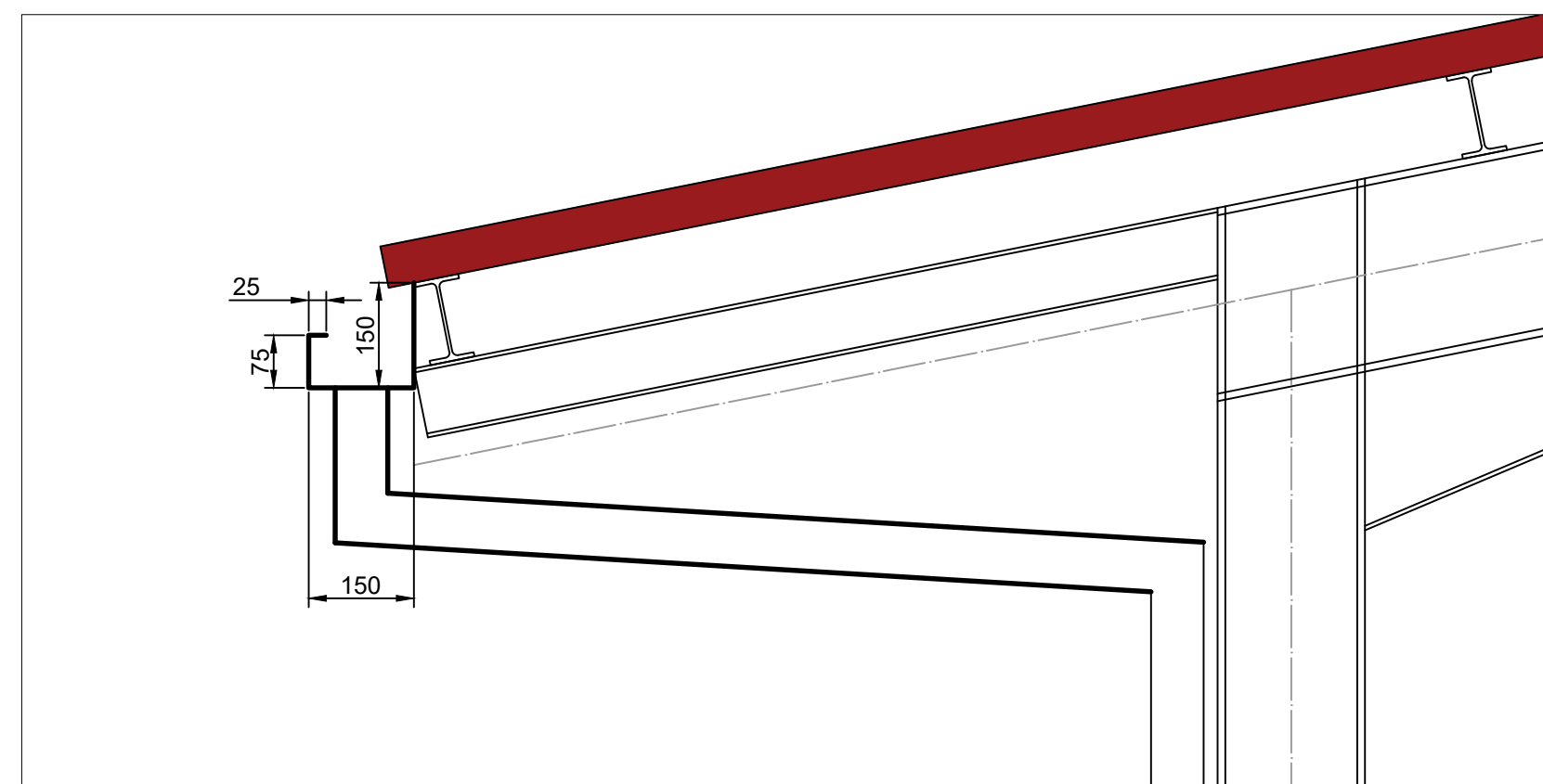
TÍTULO DEL PLANO **Fontanería** ALUMNO/A: **Rubén Celada Caminero**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN FECHA: **22 de junio de 2020** FIRMA _____

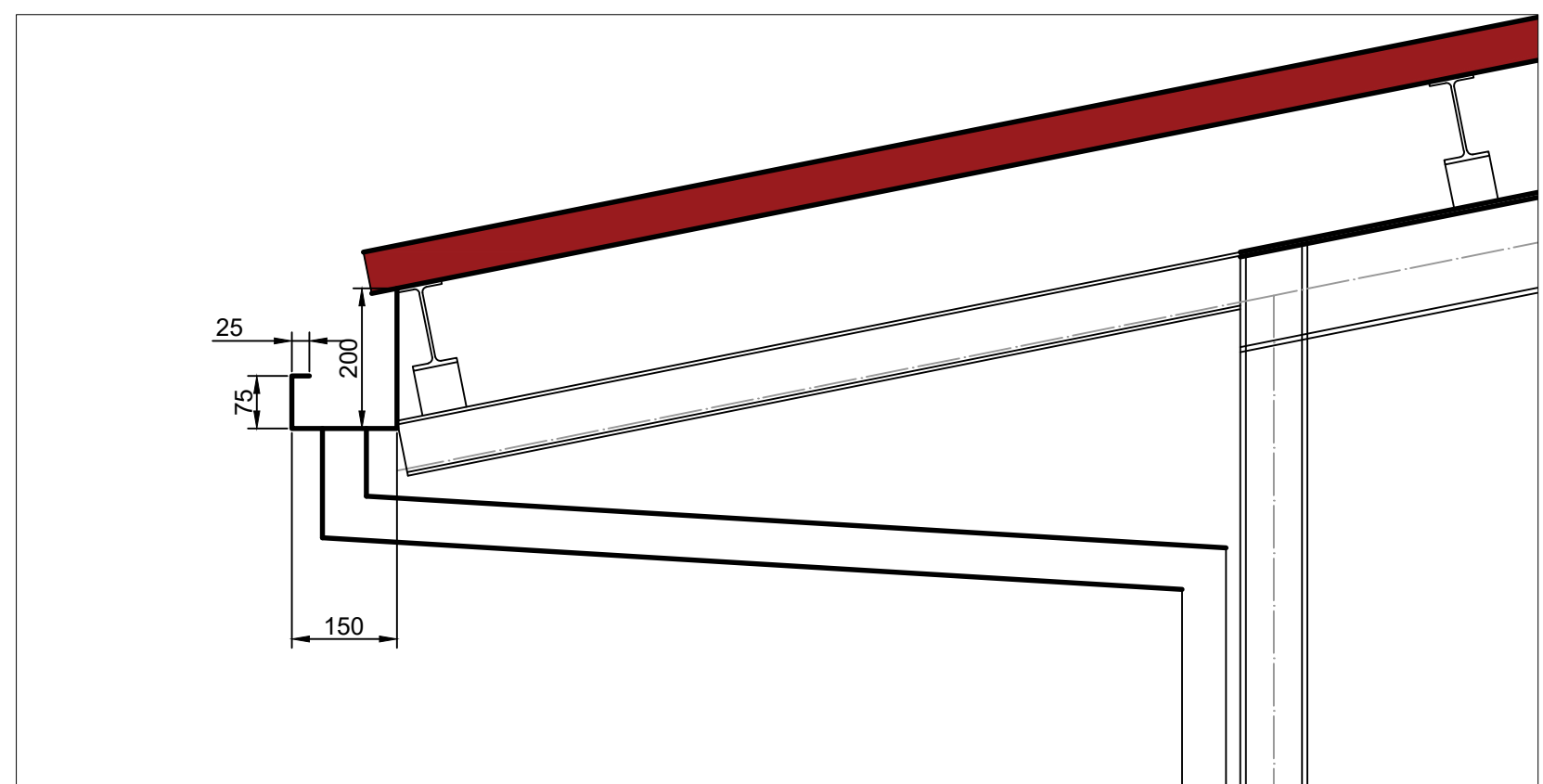


LEYENDA DE SANEAMIENTO	
Simbolo	Significado
	Red de aguas pluviales
	Red de aguas residuales
	Bajante de aguas pluviales
	Arqueta de aguas pluviales
	Arqueta de aguas residuales
	Bote sifónico
	Sumidero sifónico

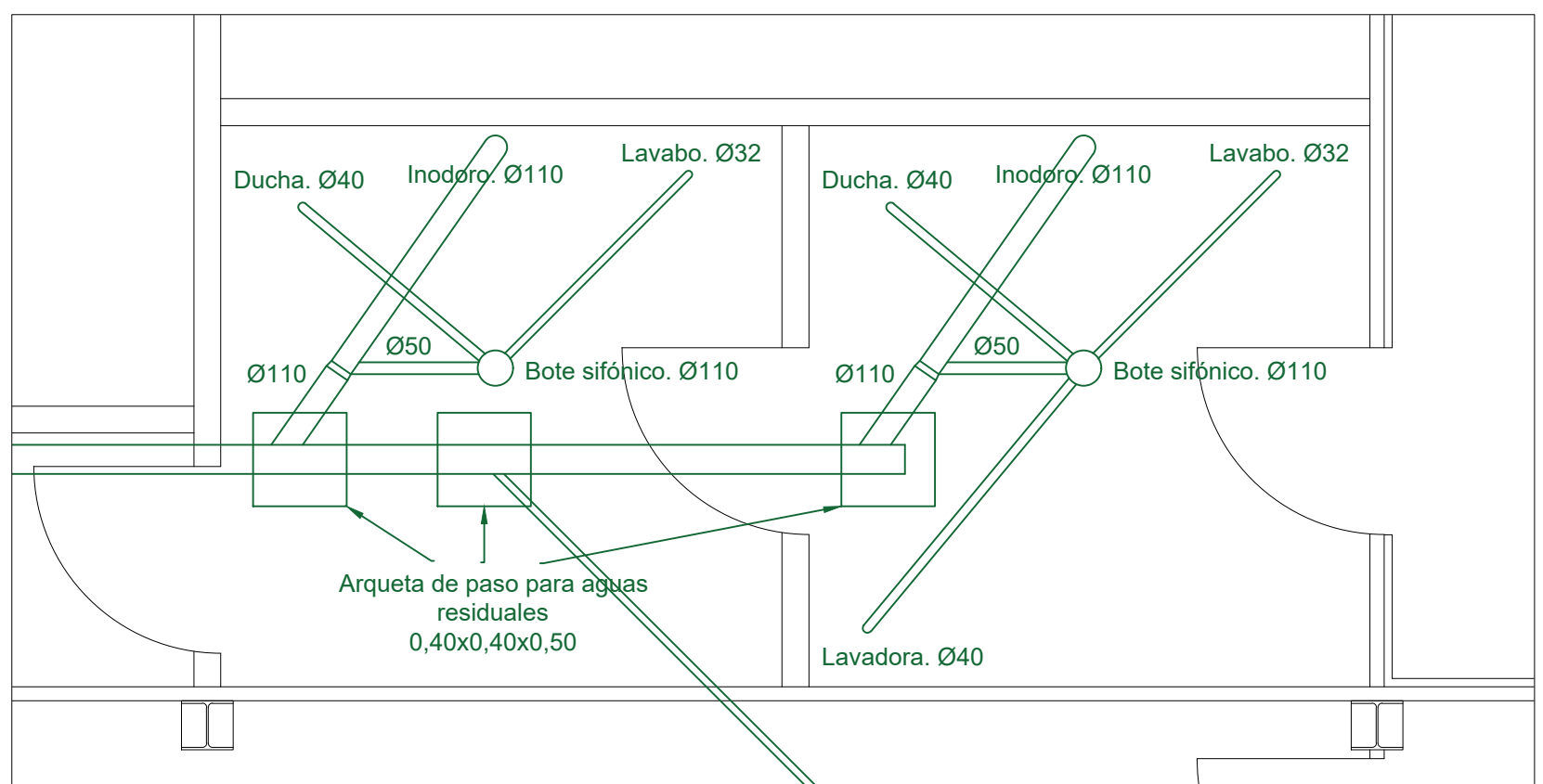
Detalle de canalón en pórtico "tipo".
Uds. en mm
Escala 1/10



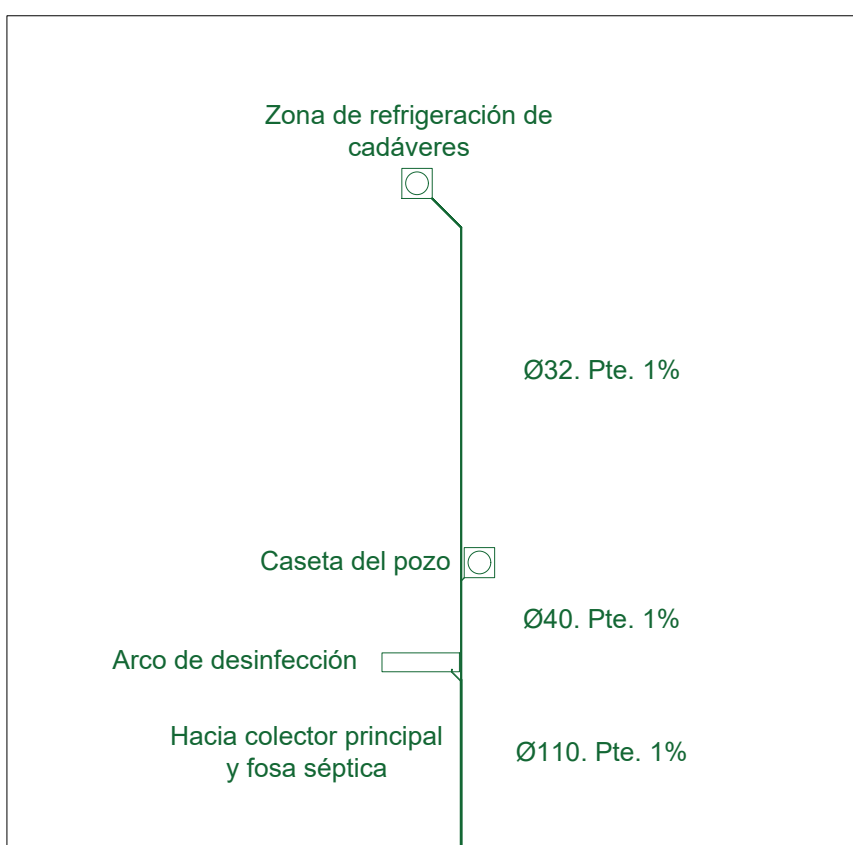
Detalle de canalón en pórtico "hastial".
Uds. en mm
Escala 1/10



Detalle de evacuación de aguas residuales en aseos.
Escala 1/30



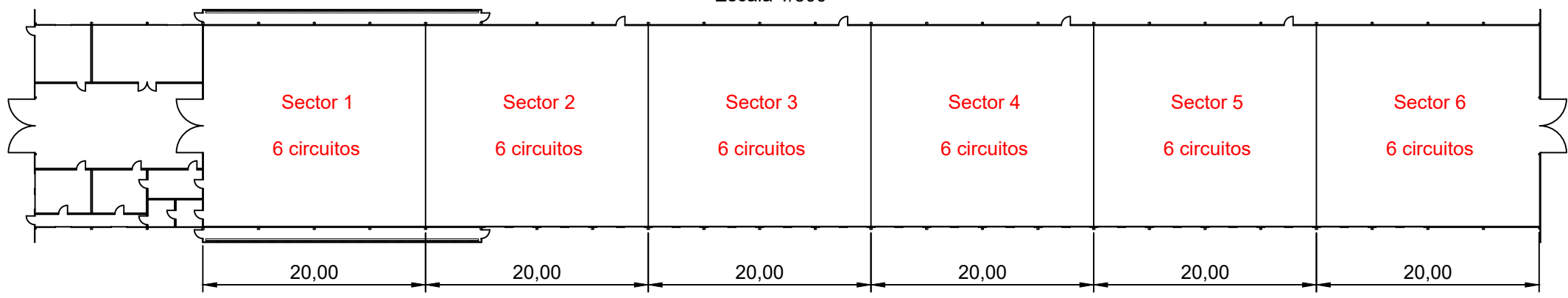
Croquis de evacuación de aguas en el resto de la parcela
S/E



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR: D. Ángel Luis Celada Santos		ESCALA: 1/150
TÍTULO DEL PLANO: Saneamiento		Nº PLANO: 11
ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero		FECHA: 22 de junio de 2020
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FIRMA: _____

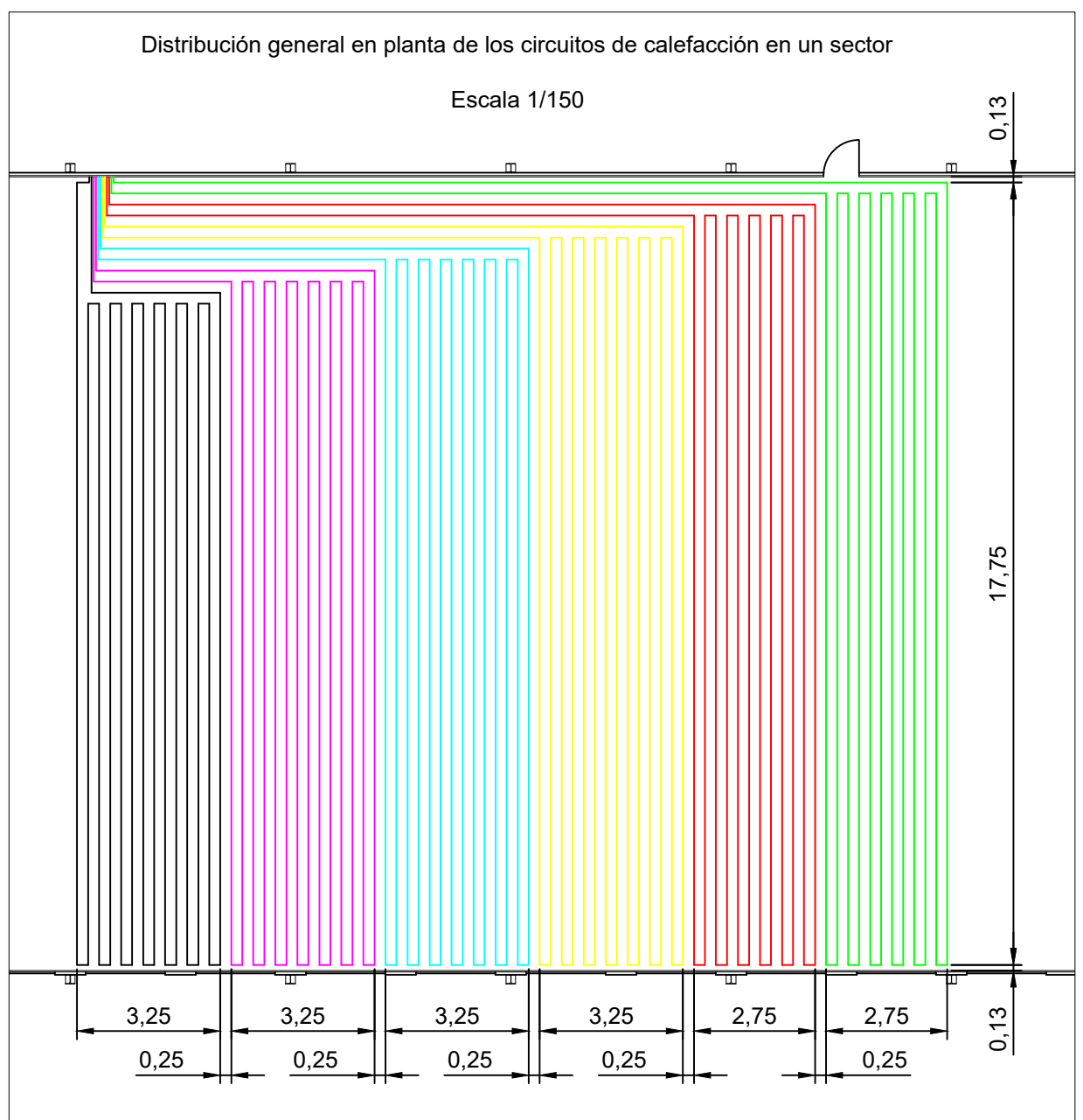
Distribución general en planta de los sectores de calefacción

Escala 1/500



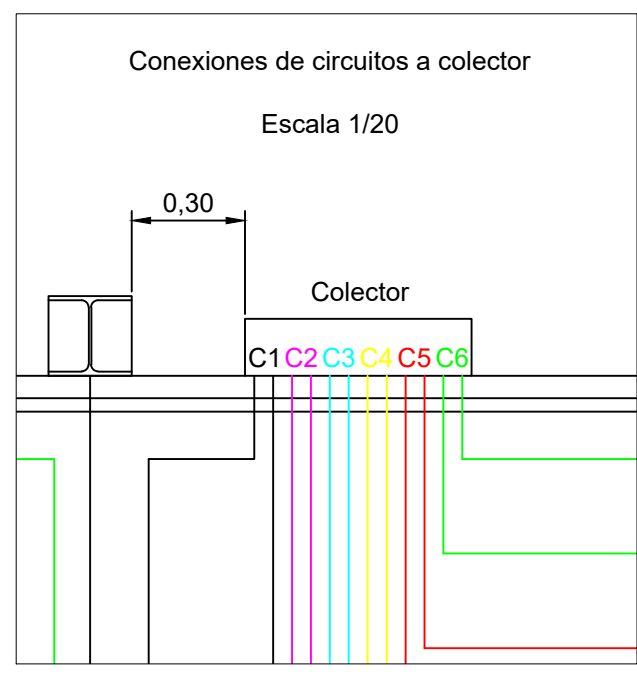
Distribución general en planta de los circuitos de calefacción en un sector

Escala 1/150



Conexiones de circuitos a colector

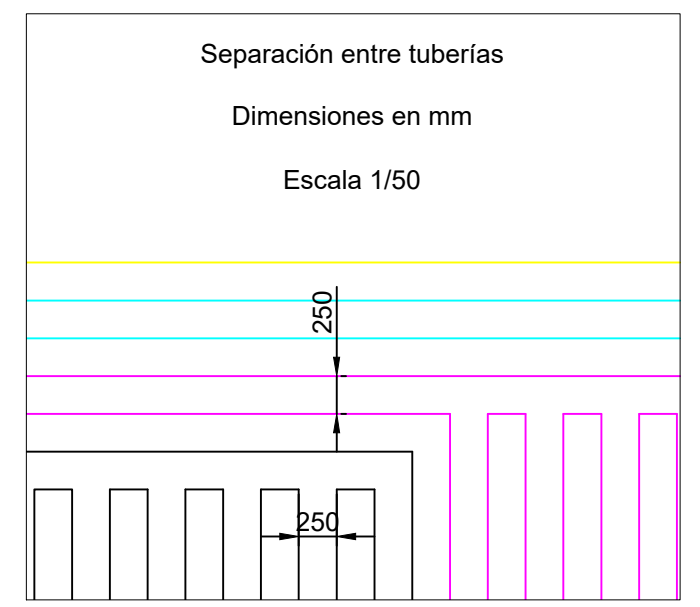
Escala 1/20



Separación entre tuberías

Dimensiones en mm

Escala 1/50




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL
 TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO _____
D. Ángel Luis Celada Santos
 PROMOTOR _____

VARIAS
 ESCALA _____

12
 N° PLANO _____

Distribución del suelo radiante
 TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: **Rubén Celada Caminero**

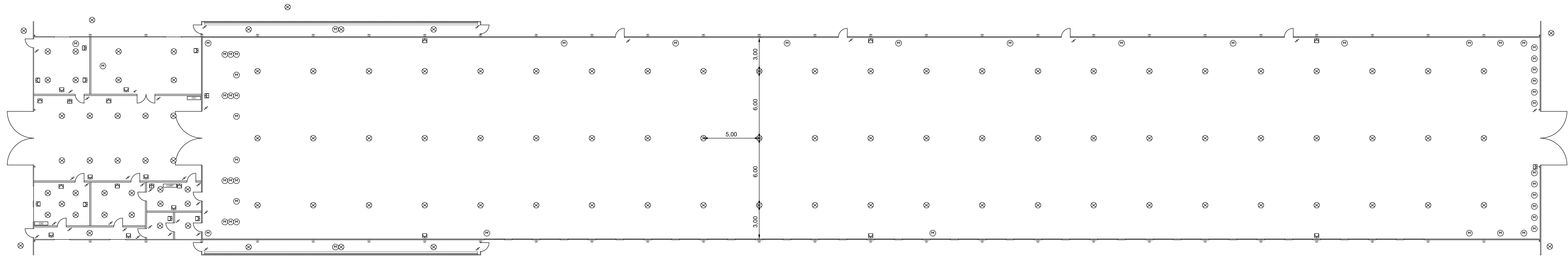
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 TITULACIÓN _____

FECHA: **22 de junio de 2020**

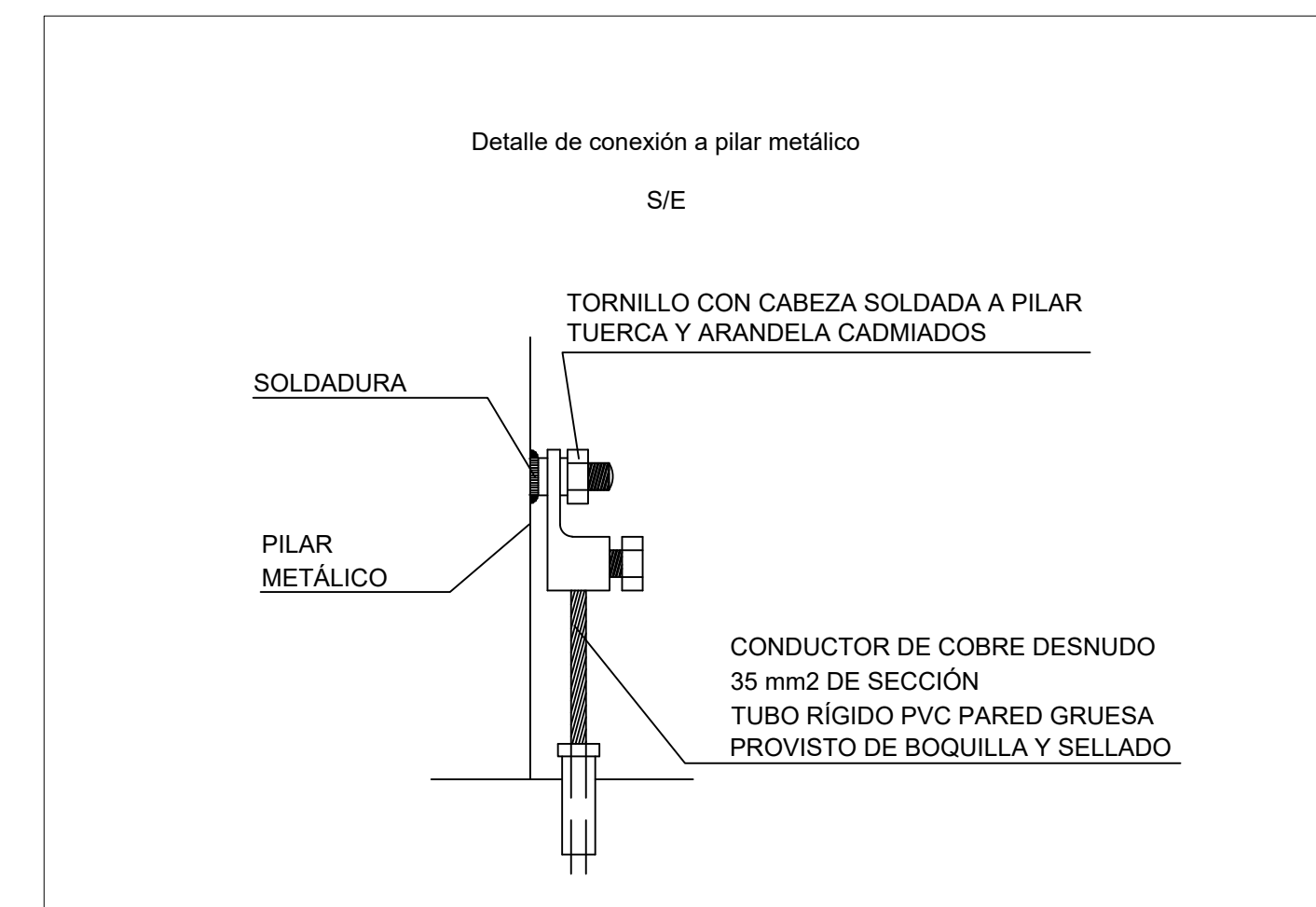
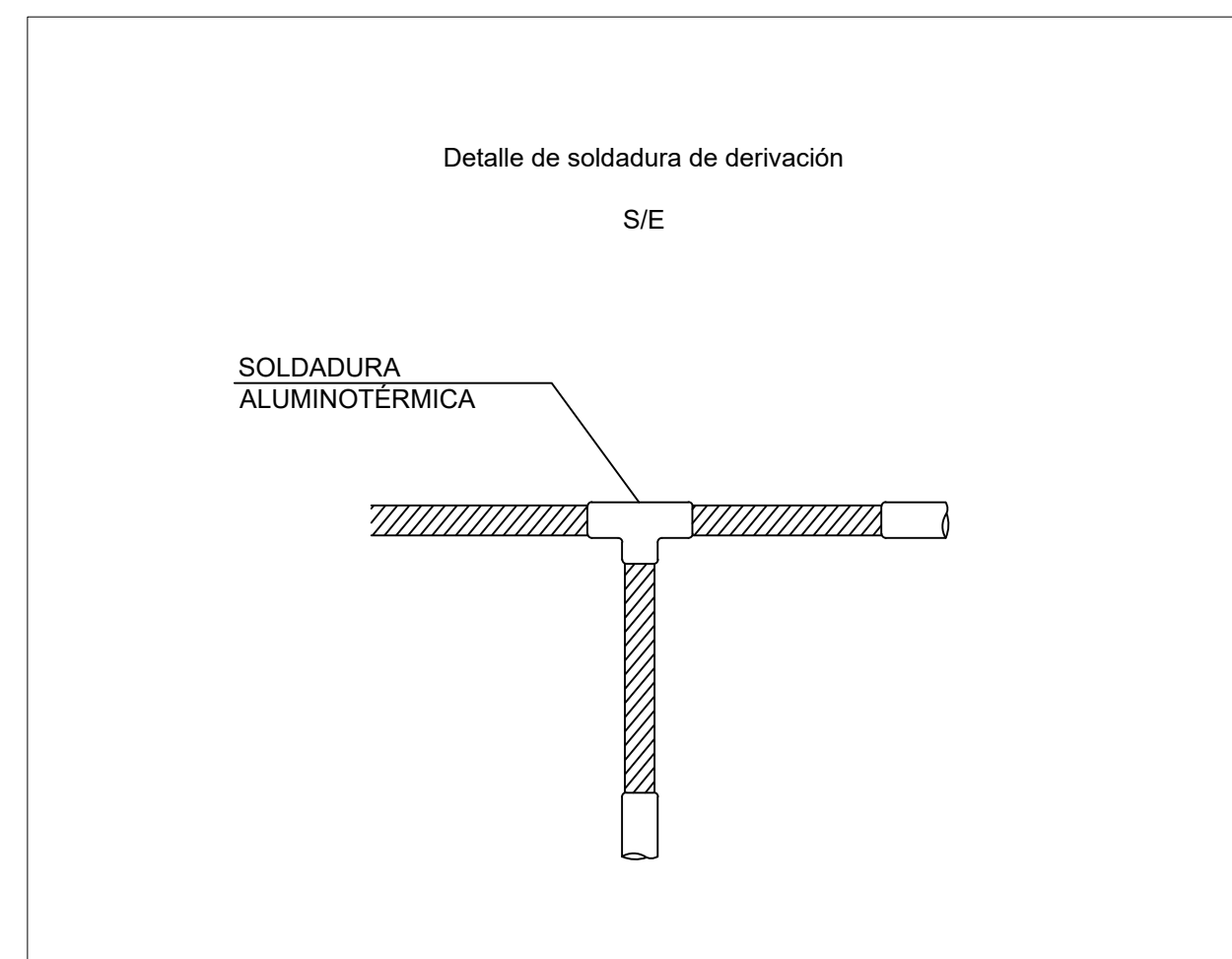
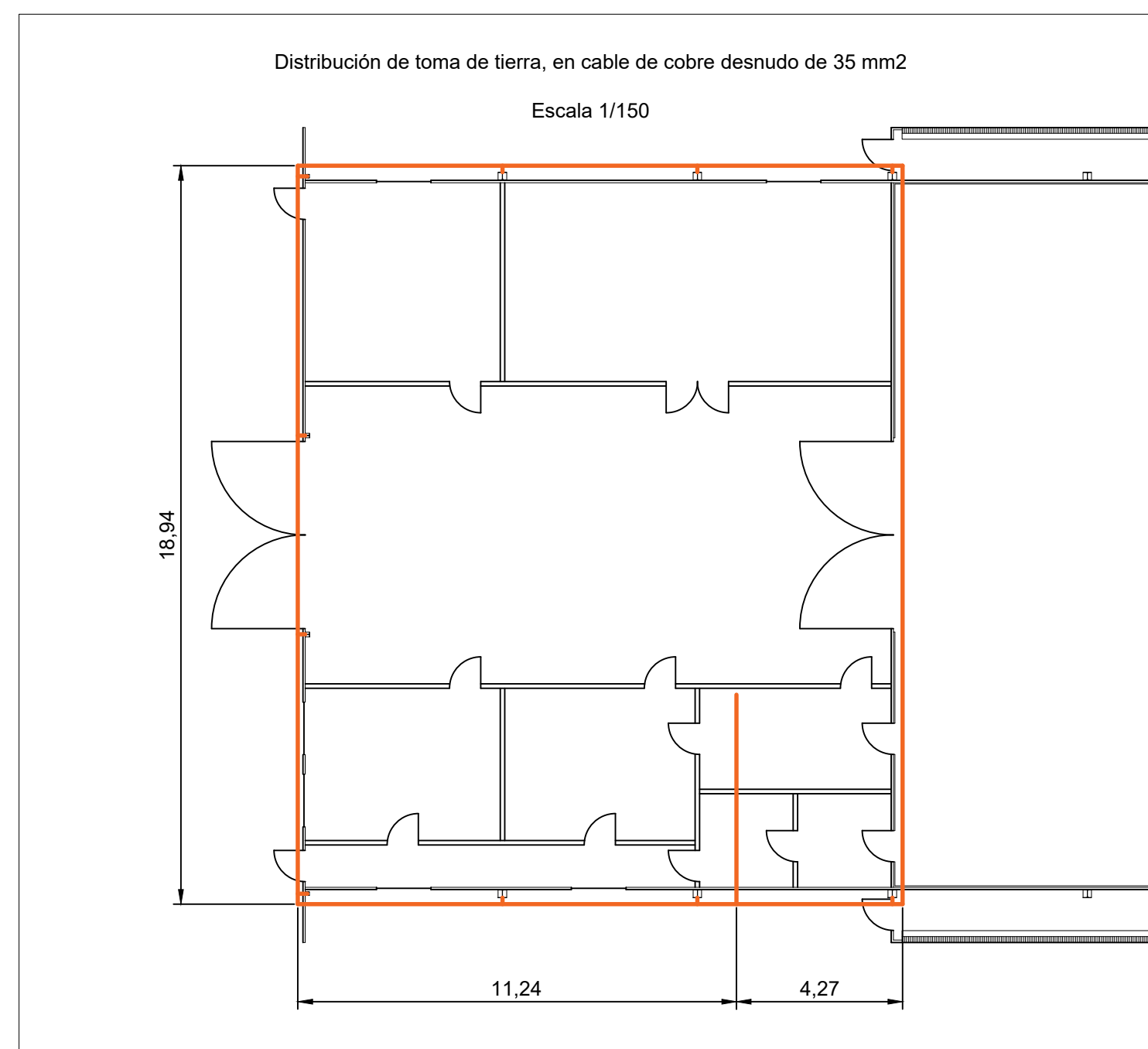
FIRMA _____

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



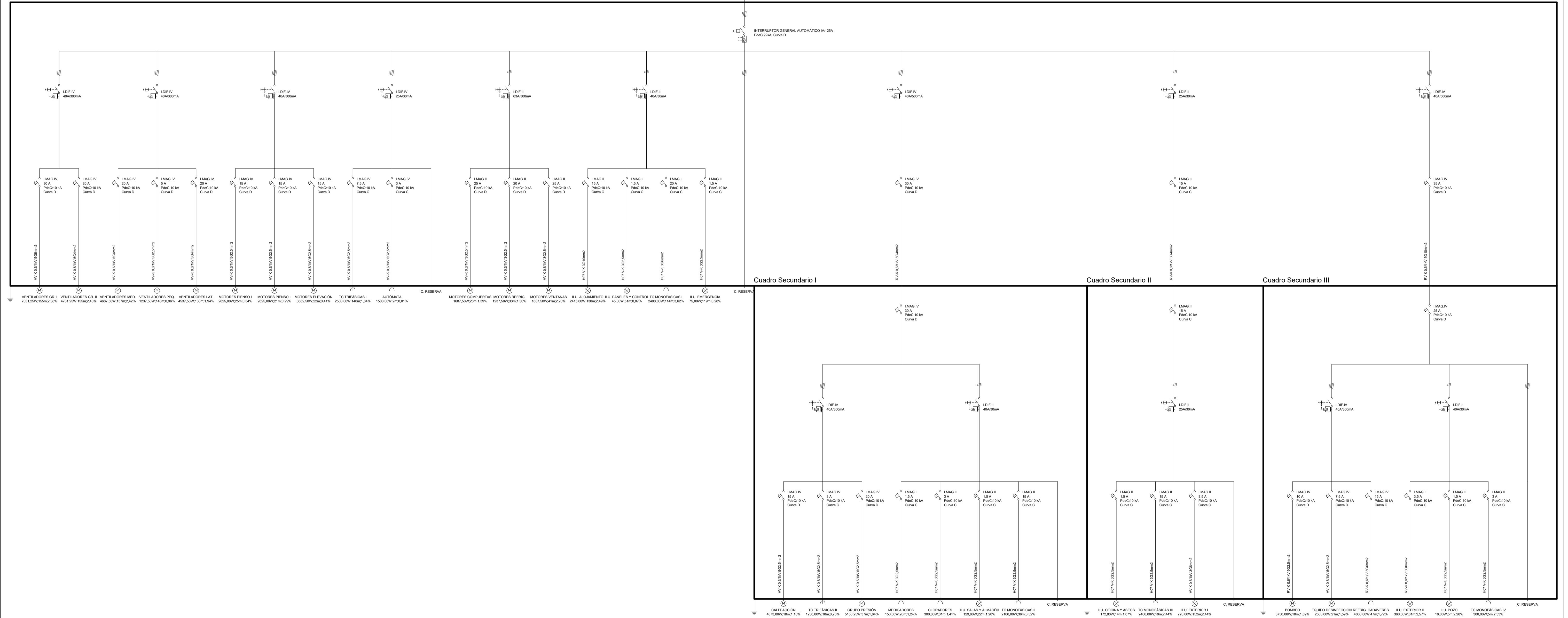
LEYENDA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
Símbolo	Significado
	Punto de luz
	Motor
	Toma de corriente monofásica
	Toma de corriente trifásica
	Conmutador
	Interruptor
	Cuadro de distribución



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
D. Ángel Luis Celada Santos	1/150	13
TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FECHA: 22 de junio de 2020
TITULACIÓN		FIRMA

DESDE INVERSOR DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Cuadro General de Mando y Protección



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO: _____

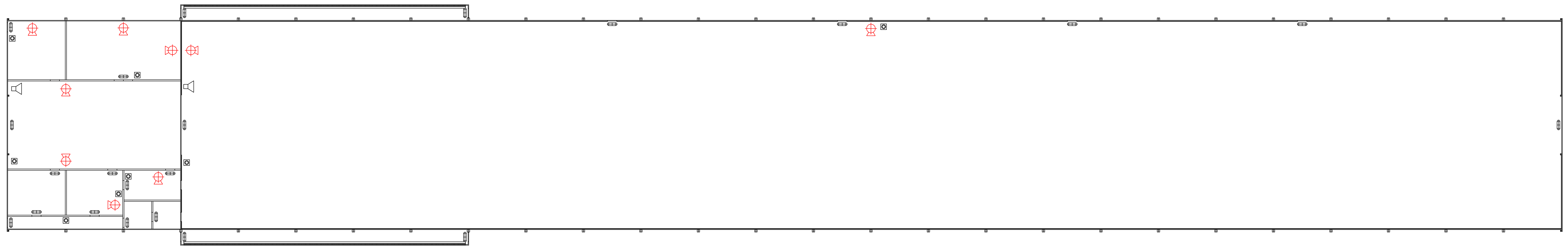
PROMOTOR: **D. Ángel Luis Celada Santos** ESCALA: **S/E** Nº PLANO: **14**

TÍTULO DEL PLANO: **Esquema unifilar** ALUMNO/A: **Rubén Celada Caminero**


TITULACIÓN: **Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural** FECHA: **22 de junio de 2020** FIRMA: _____

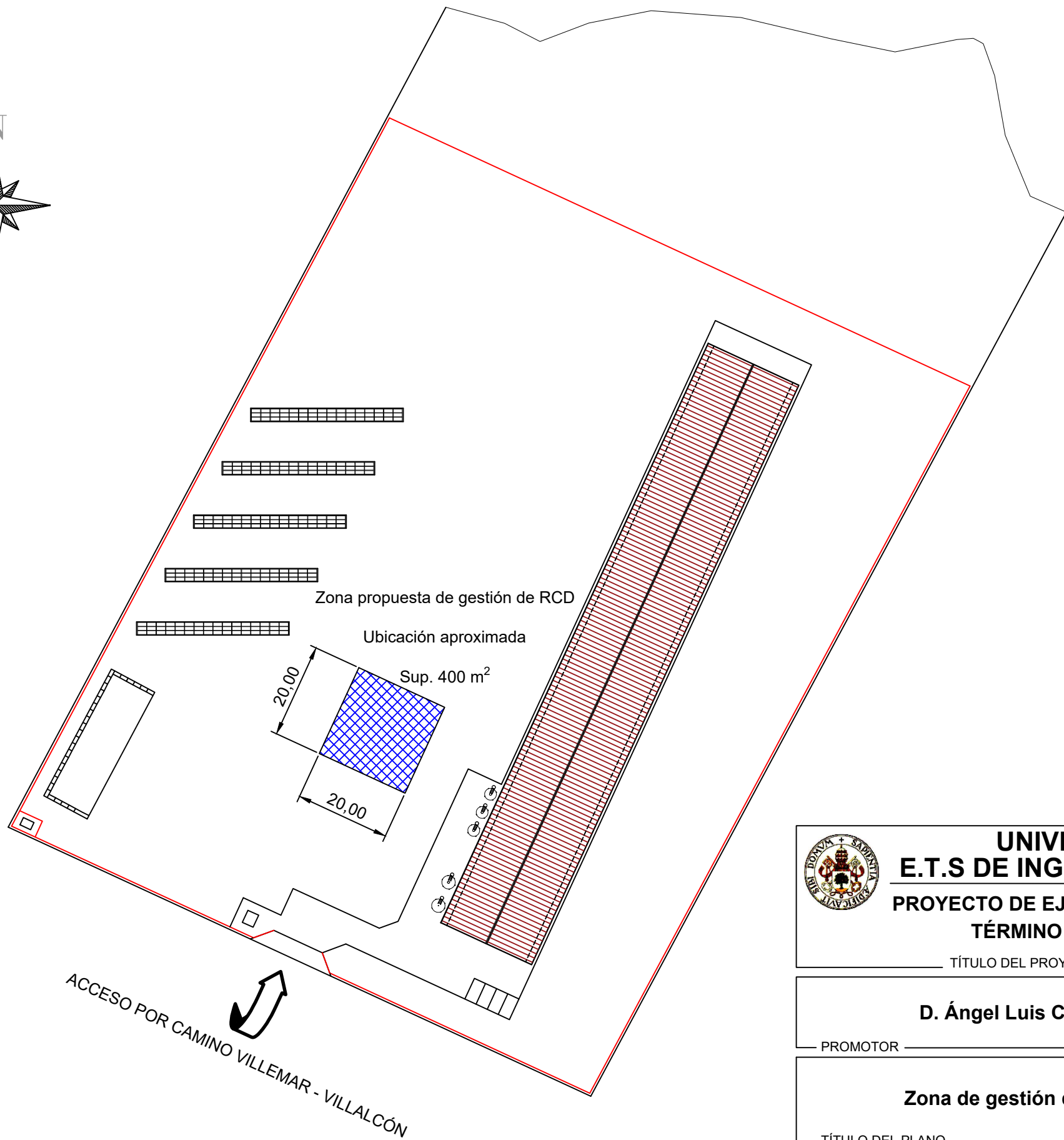
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
Simbolo	Significado
	Extintor
	Pulsador de alarma
	Alarma visual y auditiva
	Iluminación de emergencia

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
D. Ángel Luis Celada Santos	1/150	15
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Instalación de protección contra incendios		ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: 22 de junio de 2020
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FIRMA
TITULACIÓN		



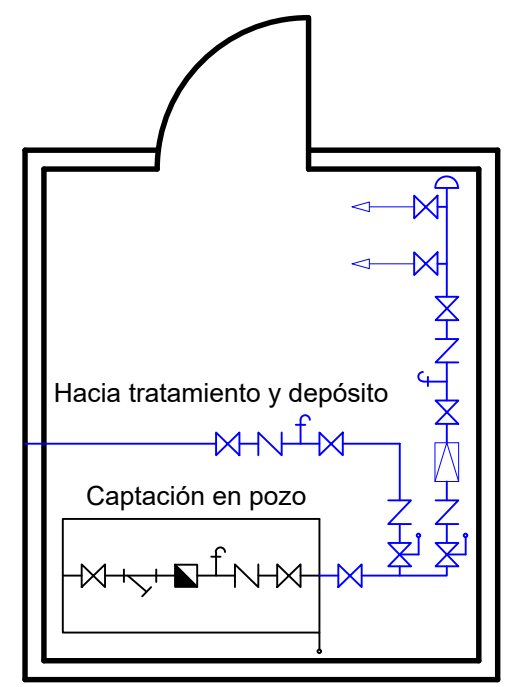
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
	E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)			
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

D. Ángel Luis Celada Santos	1/1000	16
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

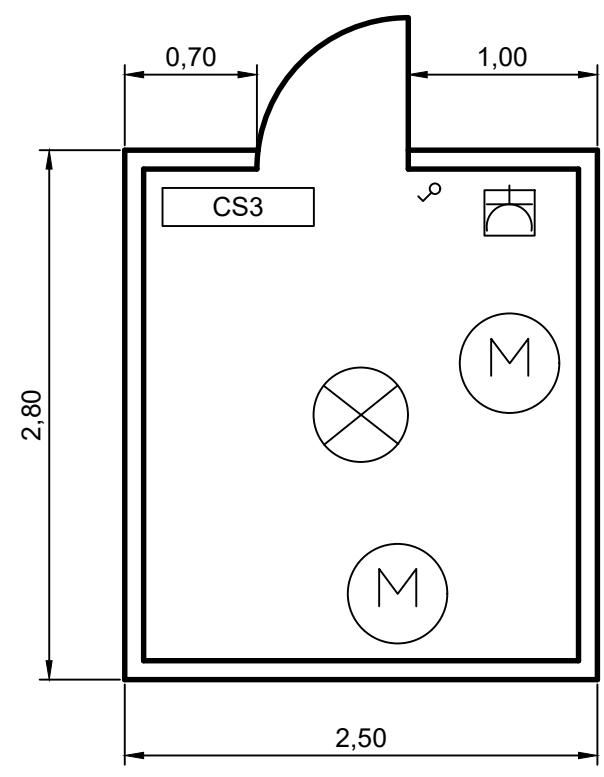
Zona de gestión de RCD	ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero
TÍTULO DEL PLANO _____	

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: 22 de junio de 2020
TITULACIÓN _____	FIRMA _____

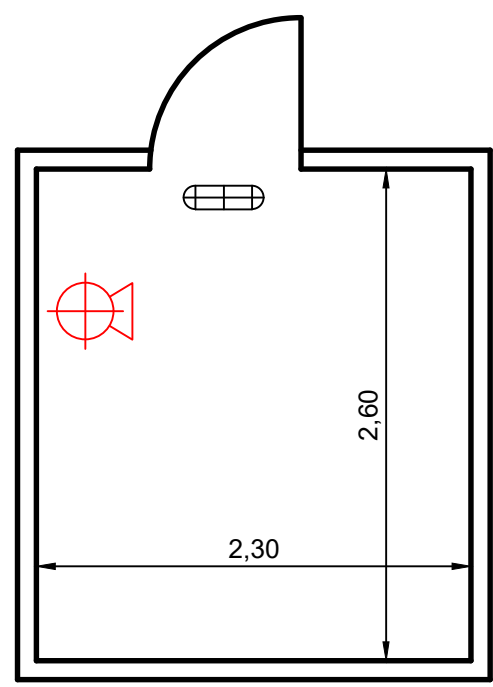
Instalación de fontanería en caseta del pozo



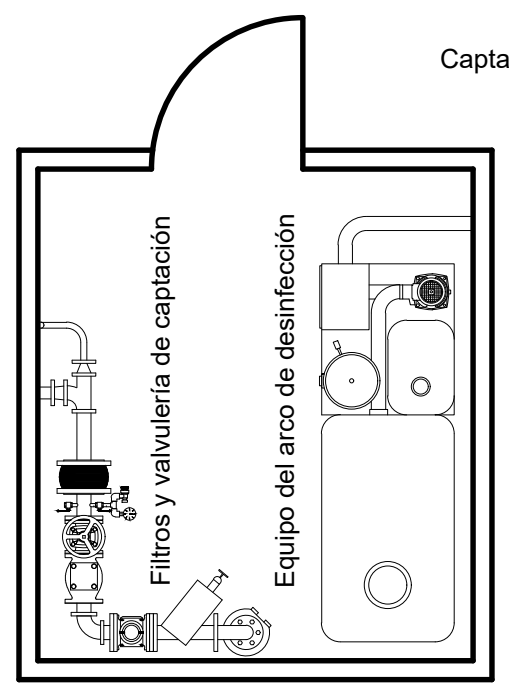
Instalación eléctrica en caseta del pozo



Instalación contra incendios en caseta del pozo



Distribución interior en caseta del pozo



LEYENDA DE FONTANERÍA

Símbolo	Significado
—	Red de agua fría
∩	Llave de paso
∩ →	Grifo de agua fría
D	Dispositivo antiarriete
∩	Válvula limitadora de presión
∩ →	Llave de paso con grifo de vaciado
■	Contador
∩	Filtro
f	Grifo de comprobación
N	Válvula antirretorno

LEYENDA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Símbolo	Significado
⊗	Punto de luz
⊙	Motor
⊏	Toma de corriente monofásica
⊚	Interruptor
CS1	Cuadro de distribución

LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Símbolo	Significado
⊗	Extintor
⊏	Iluminación de emergencia


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL
 TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)
 

TÍTULO DEL PROYECTO _____
D. Ángel Luis Celada Santos
 PROMOTOR _____

ESCALA **1/40**
 N° PLANO **17**

Instalaciones en caseta del pozo
 TÍTULO DEL PLANO _____

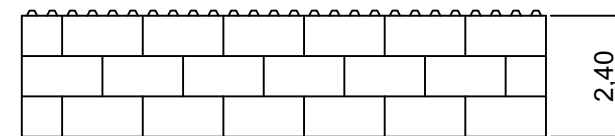
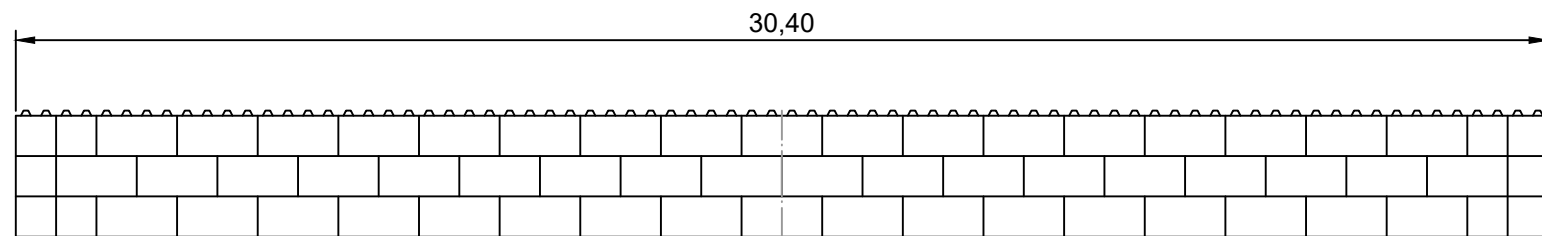
ALUMNO/A: **Rubén Celada Caminero**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 TITULACIÓN _____

FECHA: **22 de junio de 2020**
 FIRMA _____

Dimensiones del estercolero

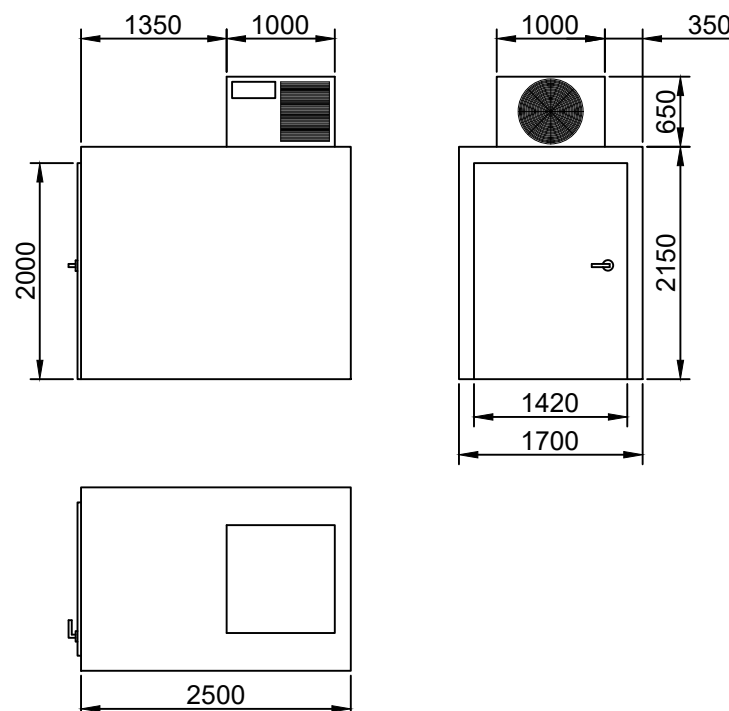
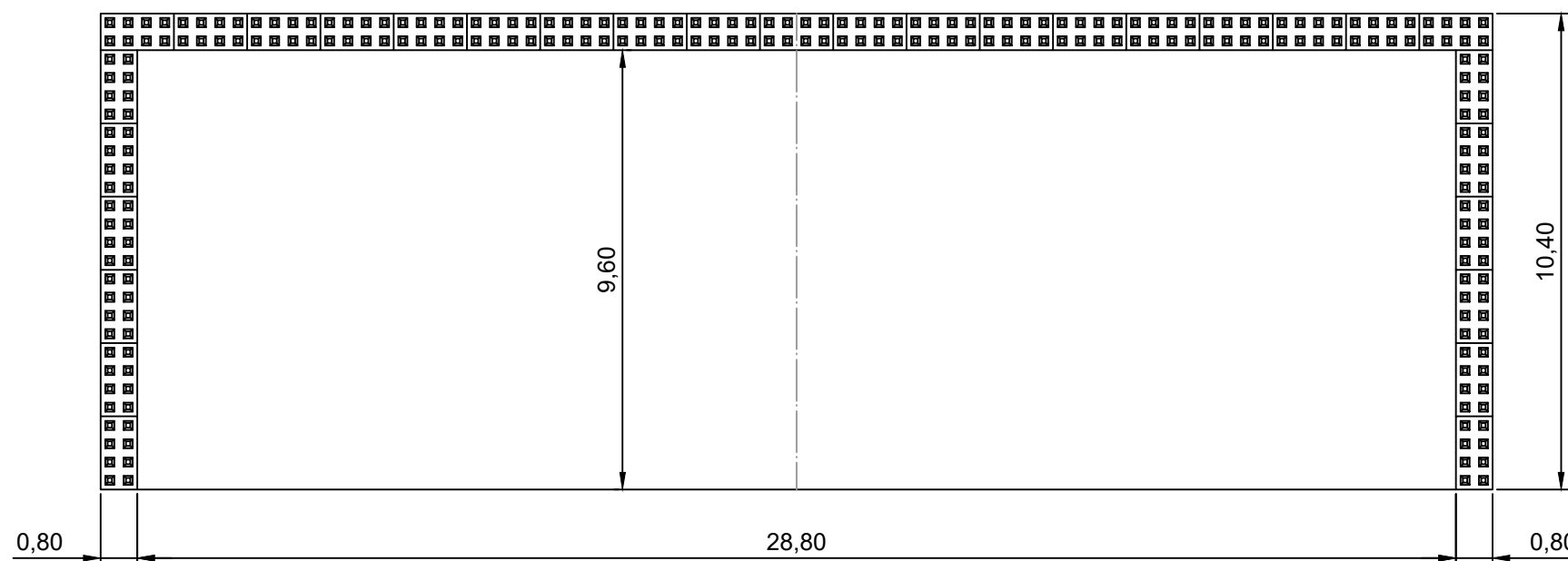
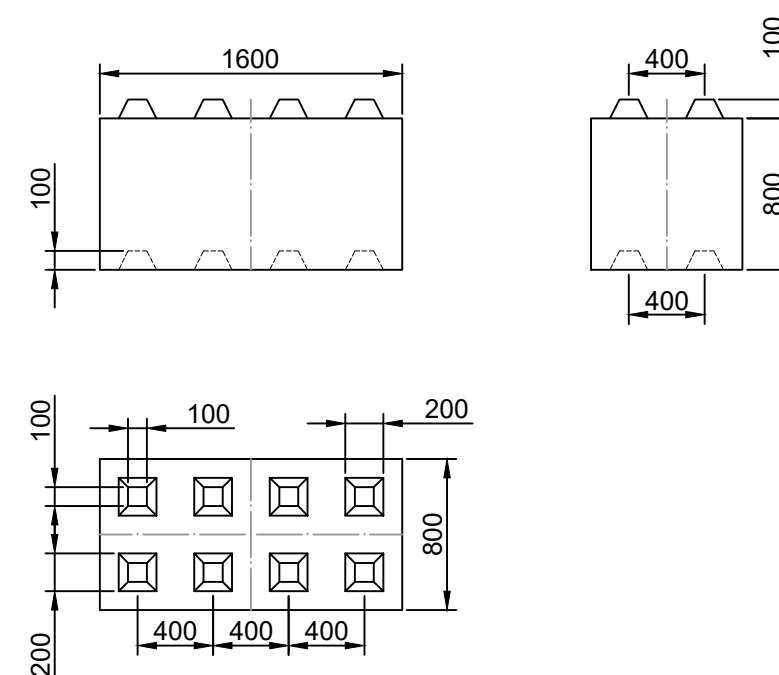
Escala 1/150



Detalle de bloques prefabricados

Uds. en mm

Escala 1/40



Dimensiones de cámara de refrigeración de cadáveres

Uds. en mm

Escala 1/70

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA GRANJA DE PAVOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLADA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
D. Ángel Luis Celada Santos		VARIAS	18
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
Estercolero y refrigeración de cadáveres		ALUMNO/A: Rubén Celada Caminero	
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: 22 de junio de 2020	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FIRMA _____	
TITULACIÓN _____			

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de cláusulas administrativas	1
1. Disposiciones Generales	1
1.1. Disposiciones de carácter general.....	1
1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones	1
1.1.2. Contrato de obra	2
1.1.3. Documentación del contrato de obra	2
1.1.4. Proyecto Constructivo	2
1.1.5. Reglamentación urbanística.....	3
1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.....	3
1.1.7. Jurisdicción competente.....	4
1.1.8. Responsabilidad del Contratista.....	4
1.1.9. Accidentes de trabajo.....	4
1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.....	4
1.1.11. Anuncios y carteles.....	5
1.1.12. Copia de documentos	5
1.1.13. Suministro de materiales.....	5
1.1.14. Hallazgos	5
1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra	6
1.1.16. Omisiones: buena fe	6
1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	7
1.2.1. Accesos y vallados.....	7
1.2.2. Replanteo.....	7
1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	7
1.2.4. Orden de los trabajos	8
1.2.5. Facilidades para otros contratistas.....	8
1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	9
1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	9
1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor.....	9
1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra... ..	10
1.2.10. Trabajos defectuosos.....	10
1.2.11. Vicios ocultos	10
1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos	11

1.2.13.	Presentación de muestras	11
1.2.14.	Materiales, aparatos y equipos defectuosos	11
1.2.15.	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	12
1.2.16.	Limpieza de las obras	12
1.2.17.	Obras sin prescripciones explícitas.....	12
1.3.	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	12
1.3.1.	Consideraciones de carácter general.....	12
1.3.2.	Recepción provisional	13
1.3.3.	Documentación final de la obra.....	14
1.3.4.	Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	14
1.3.5.	Plazo de garantía	14
1.3.6.	Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	14
1.3.7.	Recepción definitiva	15
1.3.8.	Prórroga del plazo de garantía.....	15
1.3.9.	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	15
2.	Disposiciones Facultativas.....	15
2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	15
2.1.1.	El Promotor	16
2.1.2.	El Projectista	17
2.1.3.	El Constructor o Contratista	19
2.1.4.	El Director de Obra.....	21
2.1.5.	El Director de la Ejecución de la Obra.....	23
2.1.6.	Las entidades y los laboratorios de ensayos de control de calidad de la edificación	26
2.1.7.	Los suministradores de productos	26
2.1.8.	Los propietarios y los usuarios.....	27
2.2.	Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (LOE)	27
2.3.	Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997	27
2.4.	Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.....	27
2.5.	La Dirección Facultativa	27
2.6.	Visitas facultativas	28
2.7.	Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	28
3.	Disposiciones Económicas	28
3.1.	Definición.....	28
3.2.	Contrato de obra.....	28
3.3.	Criterio General	29

3.4.	Fianzas.....	30
3.4.1.	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	30
3.4.2.	Devolución de las fianzas.....	30
3.4.3.	Devolución de la fianza con recepciones parciales.....	30
3.5.	Precios.....	30
3.5.1.	Precio básico.....	31
3.5.2.	Precio unitario.....	31
3.5.3.	Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	33
3.5.4.	Precios contradictorios.....	33
3.5.5.	Reclamación de aumento de precios.....	33
3.5.6.	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	33
3.5.7.	Revisión de los precios contratados.....	34
3.5.8.	Acopio de materiales.....	34
3.6.	Obras por administración.....	34
3.7.	Valoración y abono de los trabajos.....	35
3.7.1.	Forma y plazos de abono de las obras.....	35
3.7.2.	Relaciones valoradas y certificaciones.....	35
3.7.3.	Mejora de obras libremente ejecutadas.....	36
3.7.4.	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	36
3.7.5.	Abono de trabajos especiales no contratados.....	36
3.7.6.	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	36
3.8.	Indemnizaciones mutuas.....	37
3.8.1.	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	37
3.8.2.	Demora de los pagos por parte del Promotor.....	37
3.9.	Varios.....	37
3.9.1.	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	37
3.9.2.	Unidades de obra defectuosas.....	38
3.9.3.	Seguro de las obras.....	38
3.9.4.	Conservación de la obra.....	38
3.9.5.	Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.....	38
3.9.6.	Pago de arbitrios.....	38
3.10.	Retenciones en concepto de garantía.....	39
3.11.	Plazos de ejecución: “planning” de obra.....	39
3.12.	Liquidación económica de las obras.....	39
3.13.	Liquidación final de la obra.....	40
	Pliego de condiciones técnicas particulares.....	41

1. Prescripciones sobre los materiales	41
1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)	42
1.2. Hormigones	44
1.2.1. Hormigón estructural	44
1.3. Aceros para hormigón armado	47
1.3.1. Aceros corrugados	47
1.3.2. Mallas electrosoldadas.....	51
1.4. Aceros para estructuras metálicas	54
1.4.1. Aceros en perfiles laminados	54
1.5. Morteros	55
1.5.1. Morteros hechos en obra	55
1.5.2. Morteros de revoco y enlucido	56
1.6. Conglomerantes	58
1.6.1. Cemento.....	58
1.6.2. Yeso	60
1.7. Materiales cerámicos.....	61
1.7.1. Ladrillos cerámicos.....	61
1.7.2. Baldosas cerámicas	63
1.8. Prefabricados de cemento.....	64
1.8.1. Zócalo de hormigón armado	64
1.8.2. Bloques de hormigón armado	65
1.9. Aislantes e impermeabilizantes	66
1.9.1. Aislantes conformados en planchas rígidas	66
1.9.2. Imprimadores bituminosos	67
1.10. Carpintería y cerrajería.....	68
1.10.1. Ventanas.....	68
1.10.2. Puertas peatonales y puertas industriales	69
1.11. Instalaciones	70
1.11.1. Tubos de PVC.....	70
1.11.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)	72
1.11.3. Tuberías de cobre.....	74
1.11.4. Grifería sanitaria	75
1.11.5. Aparatos sanitarios cerámicos	76
2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	77
2.1. Acondicionamiento del terreno y movimiento de tierras	82
2.2. Cimentaciones.....	90

2.3. Estructuras	93
2.4. Fachadas.....	95
2.5. Cubiertas	96
2.6. Gestión de residuos.....	98
2.7. Control de calidad y ensayos.....	99
2.8. Seguridad y salud.....	100
3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	101
4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	104

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle conveniente según sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y otra normativa aplicable. Esta definición deberá incluir, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las “Prescripciones sobre los materiales”, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las “Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra”, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las “Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado”, del presente Pliego de Condiciones.

Pliego de cláusulas administrativas

1. Disposiciones Generales

1.1. Disposiciones de carácter general

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.

1.1.2. 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.

1.1.3. 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.

1.1.4. Proyecto Constructivo

El Proyecto Constructivo es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE). 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 en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, elaborado por cada Contratista.
- El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

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.

1.1.6. 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 documento 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.

1.1.7. 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.

1.1.8. Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/1997, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del

personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.11. 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 las autoridades locales.

1.1.12. Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del proyecto.

1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.14. 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.

1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - 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%.
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más del 40% del proyecto original, o en más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- 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.
- Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.16. 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.

1.2. 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.

1.2.1. Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.2.2. Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez este 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.

1.2.3. 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.

1.2.4. 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.

1.2.5. 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.

1.2.6. 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.

1.2.7. 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 del Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando este 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 este lo solicitase.

1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, este no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.9. 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.

1.2.10. 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 este 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.

1.2.11. Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y en el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la LOE, aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo

eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.2.12. 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.

1.2.13. 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.

1.2.14. 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, esta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

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.

1.2.16. 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.

1.2.17. 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.

1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

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 esta al Promotor y es aceptada por este. 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, estas 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 serán los establecidos en la LOE, 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.

1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la recepción provisional. Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.3.3. 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.

1.3.4. 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.

1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.3.7. 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.

1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase 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.

1.3.9. 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.

2. Disposiciones Facultativas

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 LOE.

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 LOE 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".

2.1.1. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la LOE.

Las obligaciones y atribuciones del Promotor contenidas en el artículo 9 del capítulo III de la LOE y demás legislación aplicable, son:

- 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.
- Suscribir obligatoriamente 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.
- 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, todo ello según lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas estas, 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.

2.1.2. El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de este.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la LOE, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

Las obligaciones y atribuciones del Projectista contenidas en el artículo 10 del capítulo III de la LOE y demás legislación aplicable, son:

- 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 (con el 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 estos adaptarse al proyecto de ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Ingeniero Agrícola 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 Ingeniero Agrícola y de exclusiva responsabilidad de estos.
- 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 Ingeniero Agrícola 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.

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 este hacia los subcontratistas.

Las obligaciones y atribuciones del Constructor o Contratista contenidas en el artículo 11 del capítulo III de la LOE y demás legislación aplicable, son:

- 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 con el 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 artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.
- 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 Salud 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 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”, aun cuando estos 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 la Ejecución 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 Ingeniero Agrícola 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 este, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.
- Facilitar al Ingeniero Agrícola los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.
- Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la LOE y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de un año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), tres años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o diez años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

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.

Las obligaciones y atribuciones del Director de Obra contenidas en el artículo 12 del capítulo III de la LOE y demás legislación aplicable, son:

- 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 Órdenes 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 Órdenes 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 la edificación.
- 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.

- Anexar al Proyecto Final de Obra: 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 es parte constituyente del Libro del Edificio, y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo.

Además de todas las facultades que corresponden al Ingeniero Agrícola 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 este.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes del Ingeniero Agrícola Director 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.

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 Ingeniero Agrícola, 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 estas.

Las obligaciones y atribuciones del Director de la Ejecución de la Obra contenidas en el artículo 13 del capítulo III de la LOE y demás legislación aplicable, son:

- Dirigir la obra de forma inmediata.
- 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 Ingeniero Agrícola Director 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.
- Comprobar los tiempos de encofrado y desencofrado de los elementos señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.
- Comprobar el correcto dimensionado, de haberlas, 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.
- Verificar 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 con 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 Órdenes 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 la 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 Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Ingeniero Agrícola Director de Obra que deberá 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 al Ingeniero Agrícola Director 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.
- 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 estos.
- 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.

2.1.6. Las entidades y los laboratorios de ensayos de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas 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.

Las obligaciones y atribuciones de las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación contenidas en el artículo 14 del capítulo III de la LOE y demás legislación aplicable, son:

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al Director de la Ejecución de las Obras.
- 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.

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.

Las obligaciones y atribuciones de los suministradores de productos contenidas en el artículo 15 del capítulo III de la LOE y demás legislación aplicable, son:

- 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.

2.1.8. 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 esta cuenta.

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.

2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (LOE)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto.

2.5. La Dirección Facultativa

En correspondencia con la LOE, 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 un 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.

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 que se le requiera 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.

2.7. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo con el artículo 7 de la LOE, 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.

3. Disposiciones Económicas

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.

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 la 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.

3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la LOE, 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.

3.4. Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra.

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.

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.

3.4.3. Devolución de la fianza con 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.

3.5. 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.

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.

3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de “Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra”, junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- 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.

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.

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.

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.

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.

3.5.7. 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.

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.

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.

3.7. Valoración y abono de los trabajos

3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de la Ejecución de la Obra, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

El Director de la 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 periodo 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 la Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que este 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 este obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, este último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de la 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.

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 esta 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.

3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

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 este 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.

3.8. Indemnizaciones mutuas

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.

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.

3.9. Varios

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.

3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

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.

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.

3.9.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso d 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.

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.

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.

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.

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.

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, esta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

Pliego de condiciones técnicas particulares

1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por organismos técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de la 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 la Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de la Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de la 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. Asimismo, aun 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.

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 este 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 de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

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 mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 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.
- Otra 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.

1.2. Hormigones

1.2.1. Hormigón estructural

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.

1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al Constructor, quien 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.
- 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:

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 $\pm 0,02$.

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

- Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quien la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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.

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 0°C.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de 0°C.
 - 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.

1.3. Aceros para hormigón armado

1.3.1. Aceros corrugados

1.3.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto

exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se 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) y 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 mercado 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, quien 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.

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.

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.

1.3.2. Mallas electrosoldadas

1.3.2.1. Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

1.3.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

Durante el suministro:

- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quien 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.

1.3.2.3. 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.

1.3.2.4. 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.

1.4. Aceros para estructuras metálicas

1.4.1. Aceros en perfiles laminados

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 este. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

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), y 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.

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 estas.

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.

1.5. Morteros

1.5.1. Morteros hechos en obra

1.5.1.1. Condiciones de suministro

El conglomerante se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alternación.
- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de un minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

1.5.2. Morteros de revoco y enlucido

1.5.2.1. Condiciones de suministro

El conglomerante se debe suministrar en sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alternación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

1.5.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.5.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

1.5.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección. Las temperaturas de aplicación recomendadas están comprendidas entre 5 y 30°C.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de un minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

Es recomendable la colocación de malla en el revestimiento de áreas con diferentes soportes.

1.6. Conglomerantes

1.6.1. Cemento

1.6.1.1. Condiciones de suministro

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante pallets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

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.

A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

- Número de referencia del pedido
- Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
- Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
- Designación normalizada del cemento suministrado.

- Cantidad que se suministra.
- En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).
- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre pallets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los 20 días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.

Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

1.6.2. Yeso

1.6.2.1. Condiciones de suministro

El yeso se debe suministrar en sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alternación.

1.6.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

A la entrega del yeso en cada saco se incluirán, al menos, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- Designación del producto.
- Peso neto.

En el caso de que el producto tenga concedido un distintivo de calidad, este figurará en el envase bajo las condiciones que se impongan en su concesión.

Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los sacos deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos, se deterioran sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Se podrá conservar hasta 60 días desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

El almacenamiento deberá realizarse sobre pallets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del yeso.

1.7. Materiales cerámicos

1.7.1. Ladrillos cerámicos

1.7.1.1. Condiciones de suministro

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre pallets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en el edificio, situando los pallets cerca de los pilares de la estructura.

1.7.1.2. 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.

1.7.1.3. 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 ladrillos 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.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

1.7.2. Baldosas cerámicas

1.7.2.1. Condiciones de suministro

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

1.7.2.2. 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.

1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa

Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35 x 35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.

- Colocación en capa fina

Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

1.8. Prefabricados de cemento

1.8.1. Zócalo de hormigón armado

1.8.1.1. Condiciones de suministro

Los zócalos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características, y habiendo transcurrido al menos siete días desde su fecha de fabricación.

Los paquetes en los cuales quedan protegidos 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, estos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los zócalos.

1.8.1.2. 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.

1.8.1.3. 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 zócalos 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.

1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

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.

1.8.2. Bloques de hormigón armado

1.8.2.1. Condiciones de suministro

Los bloques se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características, y habiendo transcurrido al menos siete días desde su fecha de fabricación.

Los paquetes en los cuales quedan protegidos 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, estos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los zócalos.

1.8.2.2. 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.

1.8.2.3. 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 realizará con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa.

1.9. Aislantes e impermeabilizantes

1.9.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

1.9.1.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en “films” plásticos en sus seis caras.

Los paneles se agruparán formando pallets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los pallets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

1.9.1.2. 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.

1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los pallets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias, y se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

1.9.2. Imprimadores bituminosos

1.9.2.1. Condiciones de suministro

Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

1.9.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:

- La identificación del fabricante o marca comercial.
- La designación con arreglo a la norma correspondiente.
- Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
- El sello de calidad, en su caso.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.

El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

1.9.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.

La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.

Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipos B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.

Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

1.10. Carpintería y cerrajería

1.10.1. Ventanas

1.10.1.1. Condiciones de suministro

Las ventanas deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

1.10.1.2. 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.

1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto directo con el suelo.

1.10.2. Puertas peatonales y puertas industriales

1.10.2.1. Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que lo se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

1.10.2.2. 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.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen de un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.10.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto directo con el suelo.

1.11. Instalaciones

1.11.1. Tubos de PVC

1.11.1.1. 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. Se deben apilar a una altura máxima de 1,50 m.

Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

1.11.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en

código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

1.11.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

1.11.2.1. 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. Se deben apilar a una altura máxima de 1,50 m.

Debe evitarse 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.

1.11.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos 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 etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

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.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.11.2.3. 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. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas con el correspondiente cortatubos.

1.11.3. Tuberías de cobre

1.11.3.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

1.11.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:

- La marca del fabricante.
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.11.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

1.11.4. Grifería sanitaria

1.11.4.1. Condiciones de suministro

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de la caja protectora.

1.11.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Este material debe estar marcado de manera permanente y legible.

Para grifos convencionales de sistema de tipo 1:

- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- El nombre o identificación del fabricante en la montura.
- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal solo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).

Para los mezcladores termostáticos:

- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- Las letras LP (baja presión).

Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:

- Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de "fría".
- Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de "caliente".

Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para el control de la temperatura.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Inspecciones

El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

- La no existencia de manchas y bordes desportillados.
- La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
- El color y textura uniforme en toda su superficie.

1.11.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

1.11.5. Aparatos sanitarios cerámicos

1.11.5.1. Condiciones de suministro

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

1.11.5.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros

Este material dispondrá de los siguientes datos:

- Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
- Las instrucciones para su instalación.

- Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.11.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical sobre superficies planas.

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.

Asimismo, 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 esta 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 de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

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 la 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 este renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de la 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.

La medición 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.

La medición 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.

La medición 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.

La medición 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.

La medición será el peso que resulte de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

- Fachadas y particiones

- Deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

- Cuando los huecos sean menores de 3 m² 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 3 m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

- Deduciendo todos los huecos.

Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

- Instalaciones

- Longitud realmente ejecutada.

Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

- Revestimientos (yesos y enfoscados de cemento)
 - Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 1,5 m², el exceso sobre los 1,5 m².

Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a 1,5 m².

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.

2.1. Acondicionamiento del terreno y movimiento de tierras

Unidad de obra 01.001.: 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; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

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: árboles, plantas, tocones, 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. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Normativa de aplicación

NTE-ADE/1977, "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 previo. Remoción de los materiales de desbroce. Retirada y disposición 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.

Unidad de obra 01.002.: Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Características técnicas

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Normativa de aplicación

CTE. DB SE-C Seguridad estructural. Cimientos.

NTE-ADZ/1976, "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

- Condiciones de terminación

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

Conservación y mantenimiento

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. En tanto 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 este dictamine.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de proyecto y ajustándose a los elementos de cimentación que alberga, sin incluir los incrementos por excesos de excavación, 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.

Unidad de obra 01.003.: Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Características técnicas

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos. Incluso transporte de la maquinaria.

Normativa de aplicación

NTE-ADZ/1976, "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio en bordes de la excavación.

- 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. En tanto 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 este dictamine.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de la Ejecución de la Obra.

Unidad de obra 01.008.: Encachado en caja para base de solera de 10 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; previo rebaje y cajado en tierra, con empleo de medios mecánicos; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Características técnicas

Formación de base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con gravas calizas; y compactación mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Normativa de aplicación

CTE. DB SE-C Seguridad estructural. Cimientos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

- Ambientales

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

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.

- Condiciones de terminación

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

Conservación y mantenimiento

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra 07.001.: Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.

Características técnicas

Formación de solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p.p. de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante extendedora; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica.

Normativa de aplicación

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

NTE-RSS/1973, "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, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de hormigonado y contorno. Vertido y compactación del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado de la superficie. Aserrado de juntas de retracción. Limpieza y sellado de juntas.

- Condiciones de terminación

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá el firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

2.2. Cimentaciones

Unidad de obra 02.001.: Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada, y con p.p. de costes indirectos.

Características técnicas

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido desde camión de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Normativa de aplicación

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CTE. DB SE-C Seguridad estructural. Cimientos.

CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de 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 la superficie teórica ejecutada según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra 02.002.: Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-30/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, y con p.p. de costes indirectos.

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 en masa HM-30/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 3,0 kg/m³ como armadura inferior de reparto de carga y evitando fisuración de la zapata.

Normativa de aplicación

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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.

2.3. Estructuras

Unidad de obra 03.006.: Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p.p. de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

Normativa de aplicación

CTE. DB SE-A Seguridad estructural. Acero.

NTE-EAV/1975, "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.

2.4. Fachadas

Unidad de obra 05.001.: Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa micronervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles, y p.p. de costes indirectos.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sándwich aislante para fachadas, de 60 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa micronervada de acero galvanizado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p.p. de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

Normativa de aplicación

CTE. DB HE Ahorro de energía.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

- Condiciones de terminación

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.5. Cubiertas

Unidad de obra 04.001.: Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 60 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%, y con p.p. de costes indirectos.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

Características técnicas

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante panel sándwich lacado + aislante + lacado, de 60 mm de espesor, conformado con doble chapa de acero y perfil nervado, lacado al exterior e interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad, fijado mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p.p. de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

Normativa de aplicación

CTE. DB HE Ahorro de energía.

UNE - EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

NTE-QTG/1976, "Cubiertas: Tejados galvanizados".

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.

- Condiciones de terminación

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.

2.6. Gestión de residuos

Unidad de obra 18.001.: Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras.

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 contenedor o camión correspondiente. Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, 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 20 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.

Normativa de aplicación

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.

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.

Proceso de ejecución

- Condiciones de terminación

Quedarán clasificados en contenedores diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones o contenedores especiales los residuos peligrosos.

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 residuos realmente clasificado y transportado según especificaciones de proyecto.

2.7. Control de calidad y ensayos

Unidad de obra 21.001.: Control de calidad y realización de ensayos sobre materiales de obra para comprobación de idoneidad para su utilización en construcción de edificaciones, en función de las exigencias del proyecto y las características de los materiales, con nivel normal, incluyendo las tomas de muestras, la preparación de las muestras, los ensayos y la emisión de resultados o certificados, por laboratorios de ensayos homologados y registrados.

Características técnicas

Ensayos y controles a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestras de materiales e instalaciones, para la determinación de características e idoneidad del producto. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

Normativa de aplicación

Normas UNE de realización de ensayos.

Criterio de medición en proyecto

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de Control de Calidad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

2.8. Seguridad y salud

Unidad de obra 19.001.: Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos.

Características técnicas

Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente en naves industriales, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m². Incluso p/p de anclaje formado por pletina y gancho, para su fijación a la estructura, cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 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.

Normativa de aplicación

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

UNE-EN 13374. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, método de ensayo.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Colocación de los guardacuerpos. Colocación de la barandilla principal. Colocación de la barandilla inferior. Colocación de la protección intermedia. Colocación del rodapié. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Fijación de los elementos de anclaje a la estructura. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización.

Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

Montaje, instalación y comprobación.

3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4. del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente Pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica en el capítulo de

Control de Calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

Cimentaciones

Según el CTE, DB SE-C, en su apartado 4.6.5., antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Asimismo, 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 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 y al final de la misma.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

Estructuras

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de la Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

Fachadas

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

Inclinadas

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada. Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

Instalaciones

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del Director de la 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.

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.

En Palencia, septiembre de 2020



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

ÍNDICE MEDICIONES

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN	5
CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA	6
CAPÍTULO 04. CUBIERTA	9
CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS	10
CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO	11
CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN	15
CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA	17
CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	19
CAPÍTULO 10. FONTANERÍA	22
CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	27
CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA	29
CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	36
CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN	38
CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN	40
CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO	42
CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	44
CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	46
CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD	47
CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO	48
CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	49
CAPÍTULO 22. VARIOS	50

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.001. 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; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Nave	1	140,00	20,00		2.800,00	
Silos y depósitos	1	34,00	7,50		255,00	
Estercolero	1	30,40	10,40		316,16	
Paneles fotovoltaicos	1	80,00	35,00		2.800,00	
Zona de cadáveres	1	5,50	4,00		22,00	
Caseta del pozo	1	7,00	6,00		42,00	
Entrada a parcela	1	-	-		56,44	
Zona de tránsito	1	-	-		683,50	
Otros (perímetros, pasos, etc.)	1	-	-		540,00	
					<u>7.515,10</u>	7.515,10

01.002. m³ Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zapatas aisladas						
- Zapatas de pórtico tipo	52	2,60	2,60	1,59	558,92	
- Zapatas I de pórtico hastial	4	1,70	1,70	0,87	10,06	
- Zapatas II de pórtico hastial	4	1,30	1,30	0,67	4,53	
					<u>573,51</u>	573,51

01.003. m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Desagües de nave:						
- Panel evaporativo I	1	29,10	0,40	0,50	5,82	
- Panel evaporativo II	1	16,90	0,40	0,50	3,38	
- Sala de tratamiento de agua	1	6,40	0,40	0,50	1,28	
- Almacén	1	4,90	0,40	0,50	0,98	
- Exterior I	1	3,60	0,40	0,50	0,72	
- Exterior II	1	2,80	0,40	0,50	0,56	
- Ramal colector aseo	2	0,25	0,40	0,50	0,10	
- Ramal colector almacén	1	14,85	0,40	0,80	4,75	
- Tubería principal	1	28,10	0,80	1,20	26,98	
- Pluviales colector lateral I	1	161,55	0,80	2,00	258,48	
- Pluviales colector lateral II	1	148,65	0,80	2,00	237,84	
- Pluviales colector general	1	31,25	0,80	2,00	50,00	

Desagües de caseta del pozo:							
-	Desagüe exterior	1	0,70	0,40	0,80	0,22	
-	Desagüe zona de cadáveres	1	52,20	0,50	0,80	20,88	
-	Desagüe arco de desinfección	1	1,75	0,40	0,80	0,56	
	Cableado paneles fotovoltaicos	1	52,60	0,50	0,80	21,04	
	Canalización general nave - pozo	1	55,30	0,80	1,20	53,09	
						686,68	686,68

01.004. m³ Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal	
Zapatatas aisladas							
-	Zapatatas de pórtico tipo	52			27,95		
-	Zapatatas I de pórtico hastial	4			0,50		
-	Zapatatas II de pórtico hastial	4			0,23		
						28,68	28,68

01.005. m³ Relleno base de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal	
Desagües de nave:							
-	Panel evaporativo I	1	29,10	0,40	0,10	1,16	
-	Panel evaporativo II	1	16,90	0,40	0,10	0,68	
-	Sala de tratamiento de agua	1	6,40	0,40	0,10	0,26	
-	Almacén	1	4,90	0,40	0,10	0,20	
-	Exterior I	1	3,60	0,40	0,10	0,14	
-	Exterior II	1	2,80	0,40	0,10	0,11	
-	Ramal colector aseo	2	0,25	0,40	0,10	0,02	
-	Ramal colector almacén	1	14,85	0,40	0,10	0,59	
-	Tubería principal	1	28,10	0,80	0,10	2,25	
-	Pluviales colector lateral I	1	161,55	0,80	0,10	12,92	
-	Pluviales colector lateral II	1	148,65	0,80	0,10	11,89	
-	Pluviales colector general	1	31,25	0,80	0,10	2,50	
Desagües de caseta del pozo:							
-	Desagüe exterior	1	0,70	0,40	0,10	0,03	
-	Desagüe zona de cadáveres	1	52,20	0,50	0,10	2,61	
-	Desagüe arco de desinfección	1	1,75	0,40	0,10	0,07	
	Cableado paneles fotovoltaicos	1	52,60	0,50	0,10	2,63	
	Canalización general nave - pozo	1	55,30	0,80	0,10	4,42	
						42,49	42,49

01.006. m³ Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Desagües de nave:						
- Panel evaporativo I	1	29,10	0,40	0,40	4,66	
- Panel evaporativo II	1	16,90	0,40	0,40	2,70	
- Sala de tratamiento de agua	1	6,40	0,40	0,40	1,02	
- Almacén	1	4,90	0,40	0,40	0,78	
- Exterior I	1	3,60	0,40	0,40	0,58	
- Exterior II	1	2,80	0,40	0,40	0,45	
- Ramal colector aseo	2	0,25	0,40	0,40	0,08	
- Ramal colector almacén	1	14,85	0,40	0,70	4,16	
- Tubería principal	1	28,10	0,80	1,10	24,73	
- Pluviales colector lateral I	1	161,55	0,80	1,90	245,56	
- Pluviales colector lateral II	1	148,65	0,80	1,90	225,95	
- Pluviales colector general	1	31,25	0,80	1,90	47,50	
Desagües de caseta del pozo:						
- Desagüe exterior	1	0,70	0,40	0,70	0,20	
- Desagüe zona de cadáveres	1	52,20	0,50	0,70	18,27	
- Desagüe arco de desinfección	1	1,75	0,40	0,70	0,49	
Cableado paneles fotovoltaicos	1	52,60	0,50	0,70	18,41	
Canalización general nave - pozo	1	55,30	0,80	1,10	48,66	
					644,19	644,19

01.007. m² Encachado en caja para base de solera de 20 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; previo rebaje y cajado en tierra, con empleo de medios mecánicos; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la ejecución de la explanada.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Silos y depósitos	1	34,00	7,50		255,00	
Estercolero	1	30,40	10,40		316,16	
Entrada a parcela	1	-	-		56,44	
Zona de tránsito	1	-	-		683,50	
					1.311,10	1.311,10

01.008. m² Encachado en caja para base de solera de 10 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; previo rebaje y cajado en tierra, con empleo de medios mecánicos; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la ejecución de la explanada.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Nave	1	135,00	18,40		2.484,00	
Zona de cadáveres	1	5,50	4,00		22,00	
Otros (perímetros, pasos, etc.)	1	-	-		540,00	
					<u>3.046,00</u>	3.046,00

01.009. m³ Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. 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, y con p.p. de costes indirectos, pero no incluye la carga en obra.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Tierra sobrante de excavación	1				587,32	
					<u>587,32</u>	587,32

CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN

02.001. m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada, y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zapatatas aisladas						
- Zapatas de pórtico tipo	52	2,60	2,60		351,52	
- Zapatas I de pórtico hastial	4	1,70	1,70		11,56	
- Zapatas II de pórtico hastial	4	1,30	1,30		6,76	
					<u>369,84</u>	369,84

02.002. m³ Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zapatatas aisladas						
- Zapatas de pórtico tipo	52	2,60	2,60	1,20	421,82	
- Zapatas I de pórtico hastial	4	1,70	1,70	0,60	6,94	
- Zapatas II de pórtico hastial	4	1,30	1,30	0,40	2,70	
					<u>431,46</u>	431,46

02.003. kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación para reducción de fisuración en forma de malla. Incluso alambre de atar y separadores, y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Zapatatas aisladas					
- Zapatas de pórtico tipo	52	70,20	0,30	1.095,12	
- Zapatas I de pórtico hastial	4	32,40	0,30	38,88	
- Zapatas II de pórtico hastial	4	19,60	0,30	23,52	
				<u>1.157,52</u>	1.157,52

CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA

- 03.001. Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 320x310 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 15 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Pilares II de pórtico hastial	4				4,00	
					4,00	4,00

- 03.002. Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 390x330 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 15 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Pilares I de pórtico hastial	4				4,00	
					4,00	4,00

- 03.003. Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 440x430 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Pilares de pórtico tipo	52				52,00	
					52,00	52,00

- 03.004. kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Pilares de pórtico tipo	52	2,55	50,50	6.696,30	
Pilares II de pórtico hastial	4	2,50	16,70	167,00	
				6.863,30	6.863,30

03.005. kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Pilares I de pórtico hastial	4	3,85	19,90	306,46	
				306,46	306,46

03.006. kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Vigas de pórtico tipo	52	9,50	36,10	17833,40	
Vigas de pórtico hastial	4	9,45	12,90	487,62	
Montantes de arriostramiento I	4	5,00	18,80	376,00	
Montantes de arriostramiento II	6	5,00	6,00	180,00	
Aleros de pórtico tipo	52	1,20	8,10	505,44	
Aleros de pórtico hastial	4	1,25	6,00	30,00	
Cartelas de refuerzo	52	1,10	10,40	594,88	
				20.007,34	20.007,34

03.007. kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Diagonales de arriostramiento I	8	5,60	1,26	56,45	
Diagonales de arriostramiento II	8	5,65	1,26	56,95	
Diagonales de arriostramiento III	8	8,40	3,10	208,32	
				321,72	321,72

03.008. kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos, pero no incluye la chapa o panel que

actuará como cubierta.

	Uds.	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Correas	216	5,00	10,40	11.232,00	
				11.232,00	11.232,00

CAPÍTULO 04. CUBIERTA

04.001. m² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 60 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%, y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Faldón	2	135,10	10,71		<u>2.893,84</u>	
					2.893,84	2.893,84

04.002. m² Falso techo continuo y suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por paneles sándwich aislantes de acero, de 10 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, fijados al forjado o elemento soporte con varillas metálicas de acero galvanizado de 3 mm de diámetro dotadas de ganchos cerrados en ambos extremos. Incluso accesorios de montaje, y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Faldón	2	120,05	9,21		<u>2.211,32</u>	
					2.211,32	2.211,32

CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS

05.001. m² Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa micronervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Fachadas	2	-	-	-	147,42	
Laterales	2	135,00		2,62	707,40	
División interior	1	-	-	-	59,17	
Pasillos de paneles	2	-	-	-	13,45	
					<u>927,44</u>	927,44

CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO

- 06.001. m** Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Colector lateral pluviales I	1	161,55			161,55	
Colector lateral pluviales II	1	148,65			148,65	
Colector general pluviales	1	31,25			31,25	
					<u>341,45</u>	341,45

- 06.002. m** Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Tubería principal	1	28,10			28,10	
					<u>28,10</u>	28,10

- 06.003. m** Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Colector arco desinfección - general	1	41,85			41,85	
Ramal colector aseo	2	0,25			0,50	
					<u>42,35</u>	42,35

- 06.004. m** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
--	------	----------	---------	--------	---------	----------

Desagüe arco de desinfección	1	1,75			1,75	
Inodoro con cisterna	2	1,20			2,40	
					<u>4,15</u>	4,15

06.005. m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ramal colector almacén	1	14,85			14,85	
					<u>14,85</u>	14,85

06.006. m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Bote sifónico - colector	2	0,60			1,20	
					<u>1,20</u>	1,20

06.007. m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Tubería pozo – arco de desinfección	1	13,20			13,20	
Sala de tratamiento de agua	1	6,40			6,40	
Ducha	2	1,10			2,20	
Lavadora	1	1,45			1,45	
					<u>23,25</u>	23,25

06.008. m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Panel evaporativo I	1	29,10			29,10	
Panel evaporativo II	1	16,90			16,90	
Exterior I	1	3,60			3,60	
Exterior II	1	2,80			2,80	
Almacén	1	4,90			4,90	
Desagüe exterior pozo	1	0,70			0,70	
Desagüe zona de cadáveres	1	52,20			52,20	
Lavabo	2	1,20			2,40	
					<u>112,60</u>	112,60

06.009. Ud Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Lavadora	1	-	-	-	1,00	1,00
06.010. Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado, con p.p. de costes indirectos.						
Bote sifónico aseo	2	-	-	-	2,00	2,00
06.011. Ud Instalación de sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 40/50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 250x250 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, y p.p. de costes indirectos.						
Sumideros sifónicos	8	-	-	-	8,00	8,00
06.012. Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.						
Arquetas de paso	13	-	-	-	13,00	13,00
06.013. m² Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 50x5 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 50x5 mm, fijado con piezas de sujeción, para evacuación de agua en equipo de lavado a presión. El precio incluye los cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción, y p.p. de costes indirectos.						
Arco de desinfección	1	2,05	0,50		1,03	1,03
06.014. m Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 333 mm, con p.p. de costes indirectos.						
Canalón	2	135,10			270,20	

270,20 **270,20**

06.015. m Bajante circular de acero prelacado, de Ø 63 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso silicona, conexiones, codos y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Bajantes en esquinas	4	2,21			8,84	
					8,84	8,84

06.016. m Bajante circular de acero prelacado, de Ø 75 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso silicona, conexiones, codos y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Bajantes en esquinas	16	2,21			35,36	
					35,36	35,36

06.017. Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Arquetas a pie de bajante	20	-	-	-	20,00	
					20,00	20,00

06.018. Ud Fosa séptica con filtro biológico de 4.200 litros de capacidad fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para tratamiento de aguas residuales de 1600 mm de altura, 2050 mm de longitud y 2050 mm de anchura, incluso excavación e instalación, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Fosa séptica / depuradora	1	-	-	-	1,00	
					1,00	1,00

CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN

07.001. m² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zona de gestión y manejo	1	15,00	18,40		276,00	
Zona de trasiego de vehículos	1	-	-	-	683,50	
Entrada	1	-	-	-	56,44	
					1.015,94	1.015,94

07.002. m² Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Silos y depósitos	1	34,00	7,50		255,00	
					255,00	255,00

07.003. m² Sistema de calefacción por suelo radiante de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, ejecutado en solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión sobre lámina separadora de polietileno y aislamiento térmico reflexivo, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto y como soporte de tubos de calefacción, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zona de alojamiento de los animales	1	120,00	18,40		2.208,00	
					2.208,00	2.208,00

07.004. m² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con

p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Estercolero	1	30,40	10,40		316,16	
					<u>316,16</u>	316,16

07.005. m² Solera de hormigón en masa de 10 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zona de cadáveres	1	5,50	4,00		22,00	
Otros (perímetros, pasos, etc.)	1	-	-	-	540,00	
					<u>562,00</u>	562,00

07.006. m² Zócalos prefabricados, lisos, de hormigón armado de 3,5 cm de espesor, 35 cm de anchura y 4 m de longitud máxima, dispuestos en posición horizontal a modo de encofrado perdido para hormigonado de solera, y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con el cerramiento con masilla de poliuretano, previa aplicación de la imprimación, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Lateral alojamiento de los animales	2	120,00		0,35	84,00	
Fachada alojamiento de los animales	2	18,00		0,35	12,60	
					<u>96,60</u>	96,60

CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA

08.001. m² Hoja de partición interior, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Oficina, salas de control, aseos y pasillo	1	26,30		2,15	56,55	
Pared a almacén	2	15,00		3,80	114,00	
Separación calderas – tratamiento de agua	1	-	-	-	15,18	
Descuento por puertas	11		0,80	2,05	-18,04	
					167,69	167,69

08.002. m² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Oficina, salas de control, aseos y pasillo	2	26,30		2,15	113,09	
Pared a almacén	4	15,00		3,80	228,00	
Separación calderas – tratamiento de agua	2	-	-	-	30,36	
Descuento por puertas	22		0,80	2,05	-36,08	
					335,37	335,37

08.003. m² Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Oficina, salas de control y pasillo	1	40,30		2,15	86,65	
Pared a almacén	1	15,00		3,80	57,00	
Descuento por puertas	10		0,80	2,05	-16,40	
					127,25	127,25

08.004. m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Oficina, salas de control y pasillo	1	40,30		2,15	86,65	
Pared a almacén	1	15,00		3,80	57,00	
Descuento por puertas	10		0,80	2,05	-16,40	
					127,25	127,25

08.005. m² Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 color gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC; y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aseo I	1	7,20		2,15	15,48	
Aseo II	1	4,80		2,15	10,32	
Descuento por puertas	3		0,80	2,05	-4,92	
					<u>20,88</u>	20,88

08.006. m² Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado mate o natural, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 T, con deslizamiento reducido, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Oficina, salas de control, aseos y pasillo	1	-	-	-	74,07	
					<u>74,07</u>	74,07

08.007. m Rodapié cerámico de barro cocido prensado, 8x30 cm, para interiores, recibido y rejuntado con mortero de cemento M-10, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Oficina, salas de control, aseos y pasillo	1	-	-	-	72,80	
					<u>72,80</u>	72,80

08.008. m² Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,23 l/m² cada mano); sobre suelo de hormigón y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Almacén y salas de calderas y tratamiento	1	-	-	-	190,86	
					<u>190,86</u>	190,86

08.009. m² Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Oficina, salas de control, aseos y pasillo	1	-	-	-	74,07	
					<u>74,07</u>	74,07

CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

- 09.001. Ud** Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	11	-	-	-	11,00	
					11,00	11,00

- 09.002. Ud** Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1	-	-	-	1,00	
					1,00	1,00

- 09.003. Ud** Puerta exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	10	-	-	-	10,00	
					10,00	10,00

- 09.004. Ud** Puerta exterior abatible de dos hojas de 60 mm de espesor, 4800x3000 mm de luz y altura de paso, a base de bastidor de perfil de acero laminado en frío, de 50x50x2 mm, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. También paso peatonal por puerta abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso garras para recibo en obra, sistema de desplazamiento abatible, topes, tiradores, herrajes, bisagras, pasadores, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	3	-	-	-	3,00	
					3,00	3,00

09.005. Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 120x215 cm, para acceso peatonal, apertura manual, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Entrada peatonal a parcela	1	-	-	-	1,00	
					1,00	1,00

09.006. Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 600x240 cm, para acceso de vehículos, apertura automática, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Entrada de vehículos a parcela	1	-	-	-	1,00	
					1,00	1,00

09.007. Ud Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Entrada a zona de cadáveres	2	-	-	-	2,00	
					2,00	2,00

09.008. Ud Trampilla exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Evacuación de cadáveres a exterior	10	-	-	-	10,00	
					10,00	10,00

09.009. Ud Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	4	-	-	-	4,00	
					<u>4,00</u>	4,00

09.010. m² Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Sala de calderas	1	1,40		1,20	1,68	
Sala de control	2	0,60		1,20	1,44	
					<u>3,12</u>	3,12

09.011. m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Perímetro completo	1	592,30			592,30	
Perímetro zona de cadáveres	2	4,60			9,20	
Entrada	1	9,00			9,00	
					<u>610,50</u>	610,50

CAPÍTULO 10. FONTANERÍA

10.001. m Tubería para impulsión de agua, sumergida, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Impulsión en pozo	1	13,00			13,00	
					13,00	13,00

10.002. m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Arco de desinfección	1	15,40			15,40	
					15,40	15,40

10.003. m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Llenado de depósito general	1	70,00			70,00	
					70,00	70,00

10.004. m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 90 mm de diámetro exterior y 15 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Salida de depósito a grupo de presión	1	5,30			5,30	
Salida de grupo de presión a distribución	1	2,00			2,00	
Derivación a equipos de refrigeración	1	11,95			11,95	
					19,25	19,25

10.005. m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior y 10,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Derivación a suelo radiante	1	4,20			4,20	
Ramal a equipo de refrigeración I	1	3,80			3,80	

Ramal a equipo de refrigeración II	1	17,90			17,90	
Tubería de elevación en panel evap.	2	2,00			4,00	
					<u>29,90</u>	29,90

10.006. m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 50 mm de diámetro exterior y 8,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Derivación a bebederos	1	21,85			21,85	
					<u>21,85</u>	21,85

10.007. m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 32 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Derivación a depósito de arco de desinf.	1	2,95			2,95	
Derivación a aseos y grifería	1	4,80			4,80	
Tubería a lanza de presión de arco	1	15,40			15,40	
Tramos hacia aseos	1	22,40			22,40	
Ramal hacia líneas de bebederos	2	6,50			13,00	
					<u>58,55</u>	58,55

10.008. m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 25 mm de diámetro exterior y 4,2 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Tubería para aseos	1	14,05			14,05	
Tubería a lavadora	1	2,10			2,10	
Línea de bebederos	4	115,00			460,00	
					<u>476,15</u>	476,15

10.009. m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Grifos aislados	6				30,45	
					<u>30,45</u>	30,45

10.010.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. Incluso aislamiento de 30 mm de espesor, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.						
			Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
		Tubería A.C.S. a aseos	1	4,10			4,10	
							4,10	4,10
10.011.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. Incluso aislamiento de 30 mm de espesor, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.						
			Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
		Tubería A.C.S. retorno de aseos	1	4,10			4,10	
		Tubería A.C.S. a radiadores y retorno	2	16,45			32,90	
							37,00	37,00
10.012.	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro con cisterna, lavabo sencillo, ducha, realizada con polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, para la red de agua fría, y con cobre rígido para la red de agua caliente, con p.p. de costes indirectos.						
			Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
		Aseos	2				2,00	
							2,00	2,00
10.013.	Ud	Grifo de latón con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.						
			Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
		Grifos aislados	6				6,00	
							6,00	6,00
10.014.	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 650x510 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso grifería, juego de fijación y silicona para sellado de juntas, con p.p. de costes indirectos.						
			Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
		Aseos	2				2,00	
							2,00	2,00
10.015.	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso grifería y silicona para sellado de juntas, con p.p. de costes indirectos.						
			Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
		Aseos	2				2,00	
							2,00	2,00

10.016. Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aseos	2				2,00	
					2,00	2,00

10.017. Ud Lavadora secadora convencional, de carga frontal, con tambor de capacidad para 8 kg. Incluso instalación, comprobación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aseo	1				1,00	
					1,00	1,00

10.018. Ud Caldera mural a gas propano, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, con plantilla de montaje horizontal. Totalmente montada, conexiónada y probada, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aseo	1				1,00	
					1,00	1,00

10.019. Ud Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Oficina	3				3,00	
					3,00	3,00

10.020. Ud Equipo automático de cloración y regulación de pH. Incluye: dos bombas dosificadoras (ácido y cloro), tanque de polietileno de 80 l (ácido), tanque de polietileno de 200 l (cloro), conexiones de ingreso y mangueras de inyección. Incluso accesorios, piezas especiales, material auxiliar, juegos de fijación, instalación, comprobación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aseo	1				1,00	
					1,00	1,00

10.021. Ud Grupo de presión, con dos bombas centrífugas multicelulares verticales y un cuadro variador de velocidad mural, potencia nominal de cada bomba 4 kW.

Incluye: cuadro con variador mural, transductor, acumulador, válvulas de corte y válvulas de retención, equipos de filtrado, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

10.022. Ud Electro bomba multietapa centrífuga sumergible de 3", fabricada en acero inoxidable, de potencia nominal 3 kW. Incluso válvulas de corte y válvulas de retención, equipos de filtrado, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

10.023. Ud Depósito prefabricado de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 30 m3, para agua potable, con válvula de corte de esfera de DN 63 mm y electroválvula con interruptor de nivel, para la entrada y válvula de corte de esfera de DN 90 mm para la salida. Cuenta con: aireador, rebosadero, refuerzo para flotador, franja de nivel, sensores capacitivos y estructura metálica de refuerzo, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

- 11.001. Ud** Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 500 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 48,63 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,28 A, tensión en circuito abierto (Voc) 59,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 10,87 A, eficiencia 19,51%, 96 células, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1310x1956x45 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 16,00 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico entre sí y hasta regulador de carga. El precio incluye la estructura soporte prefabricada, mediante perfiles laminados de acero anclados a zapatas de hormigón prefabricadas, colocado directamente sobre el terreno nivelado, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	240				240,00	
					240,00	240,00

- 11.002. Ud** Batería estacionaria solar 48V, compuesta por 24 vasos de 2V en serie C120 6300 Ah, plomo ácido. Vida útil de más de 6000 ciclos a 70% profundidad de descarga (DoD) con perfil de carga IU a 20°C. Recipiente de plástico transparente. Conectores atornillados. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11. Dispuesto en contenedor protector de metacrilato. Dimensiones: 800x1600x600 mm. Peso: 310 kg. Parte proporcional de conexión, cableado e instalación y comprobación, además de p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	5				5,00	
					5,00	5,00

- 11.003. Ud** Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 900 V con reconocimiento automático, potencia máxima 9250 W, intensidad de carga nominal 200 A, intensidad máxima de cortocircuito 220 A, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 250 A, dimensiones 550x400x40 mm, peso 16,00 kg, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado, comprobación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	7				7,00	
					7,00	7,00

- 11.004. Ud** Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 100 kW, voltaje de entrada máximo 1200 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 80 kW, potencia máxima de salida 80 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 1075x555x300 mm, peso 74,00 kg, con pies de apoyo, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado, comprobación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

11.005. Ud Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 500x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA

12.001. Ud Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

12.002. Ud Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Cuadro secundario 1	1				1,00	
					1,00	1,00

12.003. Ud Cuadro general de mando y protección, secundario, en caja de distribución de plástico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Cuadro secundario 2	1				1,00	
					1,00	1,00

12.004. Ud Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Cuadro secundario 3	1				1,00	
					1,00	1,00

12.005. m Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Iluminación alojamiento	1	409,00			409,00	
					409,00	409,00

12.006. m Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
TC sala de control y alojamiento	1	114,00			114,00	
					<u>114,00</u>	114,00

12.007. m Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Iluminación sala de control y pasillos refriger.	1	71,00			71,00	
Iluminación de emergencia	1	116,50			116,50	
Medicador	1	26,00			26,00	
Equipo de cloración	1	31,00			31,00	
Iluminación sala calderas, agua y almacén	1	33,00			33,00	
TC sala calderas, agua y almacén	1	46,00			46,00	
Iluminación oficina, pasillo y aseo	1	18,00			18,00	
TC oficina, pasillo y aseo	1	24,00			24,00	
Iluminación pozo	1	5,00			5,00	
TC pozo	1	5,00			5,00	
					<u>375,50</u>	375,50

12.008. m Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventiladores grandes I	1	155,00			155,00	
					<u>155,00</u>	155,00

12.009. m Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventiladores grandes II	1	157,00			157,00	
Ventiladores medianos	1	155,00			155,00	
Ventiladores laterales	1	130,00			130,00	
					<u>442,00</u>	442,00

12.010. m Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventiladores pequeños	1	148,00			148,00	
Motores pienso I	1	32,50			32,50	
Motores pienso II	1	36,00			36,00	

Motores de elevación	1	43,50			43,50	
TC alojamiento	1	140,00			140,00	
Cuadro general control	1	2,00			2,00	
Equipo de calefacción	1	25,00			25,00	
TC almacén	1	26,50			26,50	
Grupo de presión	1	37,00			37,00	
Arco de desinfección	1	21,00			21,00	
					<u>511,50</u>	511,50

12.011. m Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Iluminación exterior nave	1	150,00			<u>150,00</u>	
					150,00	150,00

12.012. m Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Motores de compuertas laterales	1	41,50			41,50	
Motores de paneles evaporativos	1	53,00			53,00	
Motores de ventanas	1	41,00			<u>41,00</u>	
					135,50	135,50

12.013. m Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Cuadro secundario 3	1	87,00			<u>87,00</u>	
					87,00	87,00

12.014. m Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Bomba sumergible pozo	1	18,50			<u>18,50</u>	
					18,50	18,50

12.015. m Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre

clase 5 (-K) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Cuadro secundario 1	1	17,00			17,00	
					17,00	17,00

12.016. m Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Refrigerador de cadáveres	1	57,00			57,00	
					57,00	57,00

12.017. m Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Iluminación exterior instalaciones	1	61,00			61,00	
					61,00	61,00

12.018. m Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Cuadro secundario 2	1	18,00			18,00	
					18,00	18,00

12.019. m Suministro e instalación fija en superficie de canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 30x40 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventiladores	1	167,00			167,00	
Motores pienso y elevación	1	48,50			48,50	
Motores aberturas y ventiladores laterales	1	145,00			145,00	
					360,50	360,50

12.020. m Suministro e instalación fija en superficie de canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 20x30 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente

a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Tomas de corriente alojamiento	1	145,00			145,00	
Tomas de corriente almacén y salas	1	51,00			51,00	
Equipos sala tratamiento de agua	1	43,00			43,00	
					<u>239,00</u>	239,00

12.021. m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Cuadro general de automatismos	1	2,00			2,00	
Iluminación del alojamiento	1	409,00			409,00	
Iluminación sala control y pasillos refrig.	1	71,00			71,00	
Iluminación de emergencia	1	116,50			116,50	
Equipo de calefacción	1	25,00			25,00	
Iluminación oficina, pasillo y aseo	1	18,00			18,00	
TC oficina, pasillo y aseo	1	24,00			24,00	
Iluminación exterior nave	1	150,00			150,00	
Bomba sumergible pozo	1	18,50			18,50	
Equipo arco de desinfección	1	21,00			21,00	
Iluminación pozo	1	5,00			5,00	
TC pozo	1	5,00			5,00	
Cuadro secundario 1	1	17,00			17,00	
Cuadro secundario 2	1	18,00			18,00	
					<u>900,00</u>	900,00

12.022. m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Refrigeración cadáveres	1	57,00			57,00	
Iluminación exterior instalaciones	1	61,00			61,00	
Cuadro secundario 3	1	87,00			87,00	
					<u>205,00</u>	205,00

12.023. Ud Conmutador estanco, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	35				35,00	
					<u>35,00</u>	35,00

12.024. Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo

Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	26				26,00	
					26,00	26,00

12.025. Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 400 V, con tapa, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	3				3,00	
					3,00	3,00

12.026. Ud Sensor de temperatura y humedad, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	7				7,00	
					7,00	7,00

12.027. Ud Sensor de velocidad de aire, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	2				2,00	
					2,00	2,00

12.028. Ud Sensor de calidad de aire (CO, CO₂ y NH₃), soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

12.029. Ud Sensor de intensidad lumínica, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	2				2,00	
					2,00	2,00

12.030. Ud Sensor de capacidad de elementos de distribución; instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	8				8,00	
					8,00	8,00

12.031. Ud Controlador programable autómatas con software de gestión integral de procesos y recopilador de información continuada, instalado en armario metálico de conexiones de automatismos (relés, interruptores, pulsadores, testigos, etc.). Incluye: dispositivos de alarma, testigos exteriores, pantalla LCD táctil, procesador, comunicación vía Wi-Fi o GPRS para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso, instalación, programación, comprobación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

12.032. Ud Grupo electrógeno fijo trifásico, diésel, de 82 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento motorizado e interruptor automático magnetotérmico.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

12.033. Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 66 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm², con parte p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	1				1,00	
					1,00	1,00

CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

- 13.001. Ud** Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 1,125 kW, caudal máximo 40000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventiladores grandes	10				10,00	
					10,00	10,00

- 13.002. Ud** Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,750 kW, caudal máximo 30000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventiladores medianos	6				6,00	
					6,00	6,00

- 13.003. Ud** Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventiladores pequeños	2				2,00	
					2,00	2,00

- 13.004. Ud** Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m³/h. Incluye variador electrónico de velocidad del motor. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventiladores laterales	8				8,00	
					8,00	8,00

- 13.005. Ud** Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1340 r.p.m., potencia absorbida 0,100 kW, caudal máximo 850 m³/h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.

accesorios, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventilación sala de calderas	1				1,00	
					1,00	1,00

13.006. m Panel evaporativo tipo "cooling" de celulosa, de 2 m de altura y 15 cm de espesor, con marcos y canales de acero inoxidable, depósito integrado en marco para 1,5 m³, válvula de descarga, flotador de nivel, tuberías, y elementos complementarios. También bomba sumergible de 0,550 kW. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Paneles evaporativos de refrigeración	2	25,00			50,00	
					50,00	50,00

13.007. Ud Marco, fijación y sistema de apertura de trampilla abatible por parte superior de una hoja de 60 mm de espesor, 2500x2000 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Se incluye en el precio el motor de accionamiento. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Paneles evaporativos de refrigeración	2				2,00	
					2,00	2,00

13.008. Ud Sistema de entrada de aire por ventanas abatibles por su parte superior de PVC, con deflector y cierre hermético, de 1800x400 mm cada uno, con rejilla metálica de protección y capota de protección contra la luz, para ventilación transversal. Se incluye en el precio el motor de accionamiento. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Ventilación transversal	1				1,00	
					1,00	1,00

CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN

- 14.001. Ud** Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 180 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2900x2300x1494 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con parrilla móvil con sistema automático de limpieza mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, motor inductor trifásico, a 400 V, para almacén intermedio de caldera Firematic, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 50 mm de diámetro y bomba de circulación, sistema de extracción de cenizas con transportador helicoidal sinfín flexible, cajón de cenizas de acero galvanizado, de 240 l, regulador de tiro de 200 mm de diámetro con clapeta antiexplosión, conexión antivibración para conducto de humos, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha para comprobación de correcto funcionamiento por empresa instaladora, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Caldera	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00

- 14.002. Ud** Depósito acumulador de inercia, de acero al carbono, con 4000 l de capacidad, pintados exteriormente y con aislamiento de poliuretano de 100 mm. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Depósito de inercia	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00

- 14.003. Ud** Vaso de expansión para calefacción por suelo radiante, con 250 l de capacidad, barnizado y con polvos epoxídicos anticorrosión cocido en horno. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Vaso de expansión	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00

- 14.004. Ud** Colector premontado de acero inoxidable para 9 circuitos, compuesto de conexiones principales, derivaciones de 3/4", termómetros, purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, tapones terminales y soportes, racores hembra de 16 mm x 3/4" eurocono, válvulas de esfera para cierre del circuito del colector. Incluso armario de alojamiento, accesorios, conexiónado a tuberías de distribución de suelo radiante y a tubería principal y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Colectores	6				6,00	
					<u>6,00</u>	6,00

14.005. Ud Silo de 27 m3 para pellet de biomasa, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por seis patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,50 x 2,80 m (altura x diámetro), con ángulo de 60º en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: escalera de acceso, células de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar. Incluso material auxiliar de instalación, tubería de distribución a caldera mediante sinfín y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Almacenamiento pellet	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00

CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN

15.001. Ud Lámpara LED de uso avícola, de potencia 35 W, flujo luminoso de 4500 lm, estanca, con protección IP67, de intensidad regulable. Incluye instalación, accesorios y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alojamiento	69				69,00	
					<u>69,00</u>	69,00

15.002. Ud Luminaria, de 611x69x59 mm, para lámpara LED, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 85%; instalación en la superficie del techo. Incluso lámparas y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General	41				41,00	
					<u>41,00</u>	41,00

15.003. Ud Lámpara LED tubo de 15 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Sala de control	4				4,00	
Pasillos refrigeración	6				6,00	
					<u>10,00</u>	10,00

15.004. Ud Lámpara LED tubo de 18 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Caseta del pozo	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00

15.005. Ud Lámpara LED tubo de 24 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Sala de calderas, almacén y trat. agua	18				18,00	
Oficina, pasillo, aseo y sala de baterías	12				12,00	
					<u>30,00</u>	30,00

15.006. Ud Foco proyector LED exterior de 400 W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior; protección IP67 y rendimiento mayor del 85%, instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Exterior nave, silos, etc.	6				6,00	
Exterior zona pozo	3				3,00	
					<u>9,00</u>	9,00

15.007. Ud Lámpara LED de emergencia de 3W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; protección IP67; autonomía de 180 minutos, con baterías recargables, instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alojamiento	6				6,00	
Sala de caldera	1				1,00	
Sala tratamiento de agua	1				1,00	
Almacén	1				1,00	
Pasillos refrigeración	4				4,00	
Sala de control	2				2,00	
Aseos	2				2,00	
Pasillo	1				1,00	
Sala baterías fotovoltaicas	2				2,00	
Oficina	2				2,00	
					<u>22,00</u>	22,00

CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO

- 16.001. Ud** Línea de suministro y dosificación de pienso suspendida de 115 m, formada por 85 comederos de tolva – plato con cubierta separados 1,35 m, acoplados a línea de acero galvanizado de 60 mm con sinfín flexible entubado, dispone de cable acerado antiaseladero y manguitos de unión entre tramos. Incluye: unidad motriz de distribución en la línea 0,750 kW, motorreductor de elevación de línea 0,750 kW y elementos y accesorios del sistema de elevación (cables, poleas, enganches, acoples, etc.). Incluso material auxiliar, instalación y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el sensor capacitivo de arranque y parada.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alojamiento	4				4,00	
					4,00	4,00

- 16.002. Ud** Conjunto de 191 bebederos pendulares de tetina – plato para línea completa, acoplados a tubería, con incremento del precio de un 25% en concepto de cable antiaseladero, valvulería, manguitos, dispositivos de control y sistema de vaciado de línea y compensadores de altura. Incluye: motorreductor de elevación de línea 0,750 kW y elementos y accesorios del sistema de elevación (cables, poleas, enganches, acoples, etc.). Incluso material auxiliar, instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alojamiento	4				4,00	
					4,00	4,00

- 16.003. Ud** Silo de 23 m³ para pienso, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por cuatro patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,90 x 2,50 m (altura x diámetro), con ángulo de 67º en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: cajetín de distribución vibratorio, tajadera de acero inoxidable, escalera de acceso, célula de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar. Incluso material auxiliar de instalación, tubería de distribución a tolva de recepción y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Almacenamiento pienso	3				3,00	
					3,00	3,00

- 16.004. Ud** Tolva de recepción de pienso previa a línea de comederos, con unidad motriz de distribución de 0,750 kW y para 110 kg de capacidad máxima. Incluso material de instalación y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el sensor capacitivo de arranque y parada.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alojamiento	4				4,00	
					4,00	4,00

16.005. Ud **Unidad de conexión con medicador. Incluye: filtro, contador electrónico de agua, by – pass del medicador, medicador, reductor de presión y depósito agitador. Incluso material auxiliar de instalación y p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Sala tratamiento de agua	1				1,00	
					1,00	1,00

16.006. Ud **Equipo de refrigeración de contenedor de cadáveres de 1000 l de capacidad en cámara frigorífica exterior de panel aislante de 100 mm de espesor prefabricada, para conservación hasta 0°C con puerta pivotante de acceso hermética. Incluso material de instalación, montaje completo y p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Contenedor de cadáveres	1				1,00	
					1,00	1,00

CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- 17.001. Ud** **Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Almacén	1				1,00	
Sala de control	1				1,00	
Sala de baterías fotovoltaicas	1				1,00	
Sala de calderas	1				1,00	
Sala de trat. agua y grupo de presión	1				1,00	
					<u>5,00</u>	5,00

- 17.002. Ud** **Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Almacén	1				1,00	
Alojamiento	1				1,00	
					<u>2,00</u>	2,00

- 17.003. Ud** **Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alojamiento de los animales	2				2,00	
Almacén	1				1,00	
Sala de control	1				1,00	
Sala de baterías fotovoltaicas	1				1,00	
Sala de calderas	1				1,00	
Sala de trat. agua y grupo de presión	1				1,00	
Pasillo	1				1,00	
					<u>8,00</u>	8,00

- 17.004. Ud** **Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje, y p.p. de costes indirectos.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alojamiento de los animales	2				2,00	
Almacén	2				2,00	
Sala de control	1				1,00	
Sala de baterías fotovoltaicas	1				1,00	
Sala de calderas	2				2,00	
Sala de trat. agua y grupo de presión	1				1,00	

Exterior	1				1,00		
					10,00	10,00	
17.005.	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.					
		Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General		17				17,00	
						17,00	17,00
17.006.	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.					
		Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
General		22				22,00	
						22,00	22,00

CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

- 18.001. Ud** **Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras.**

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
RCDs	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00

CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD

19.001. Ud Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	1				1,00	
					<u>1,00</u>	1,00

CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO

20.001. Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con 2 calicatas mecánicas de 1,5 m de profundidad con extracción de dos muestras, 2 sondeos hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), 5 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 7 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Estudio geotécnico	1				1,00	
					1,00	1,00

CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

21.001. Ud Control de calidad y realización de ensayos sobre materiales de obra para comprobación de idoneidad para su utilización en construcción de edificaciones, en función de las exigencias del proyecto y las características de los materiales, con nivel normal, incluyendo las tomas de muestras, la preparación de las muestras, los ensayos y la emisión de resultados o certificados, por laboratorios de ensayos homologados y registrados.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Control de calidad y ensayos	1				1,00	
					1,00	1,00

CAPÍTULO 22. VARIOS

- 22.001. Ud** Marquesina metálica prefabricada con seis apoyos, para cuatro vehículos, anclada directamente a solera hormigonada con pernos de anclaje. Estructura, fabricada en taller, de perfiles de acero S275JR con uniones soldadas e imprimación de minio electrolytico. Cubierta de chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cinco grecas, y borde perimetral de chapa plegada de acero galvanizado. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas, y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aparcamiento	1				1,00	
					1,00	1,00

- 22.002. Ud** Caseta prefabricada diáfana de hormigón armado, de una sola pieza con techo desmontable, para albergar instalaciones de bombas para riego (pozo de sondeo, bomba sumergible, grupos electrógenos, apero, cloración etc.). Dimensiones 2,80x2,50x2,30 m. Espesor de 12cm. Puerta de hormigón con cerradura antirrobo. Incluso instalación sobre solera hormigonada y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Pozo	1				1,00	
					1,00	1,00

- 22.003. Ud** Depósito de gasóleo de superficie de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) para instalación en interior de edificaciones, de doble pared, con una capacidad de 1500 litros, para pequeños consumos individuales. Incluso instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Almacén	1				1,00	
					1,00	1,00

- 22.004. Ud** Conjunto de mobiliario de vestuario, formado por banco de madera de 700x360x500 mm y dos taquillas modulares para vestuario, de 500x500x1800 mm, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. Incluso p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aseos	2				2,00	
					2,00	2,00

- 22.005. Ud** Conjunto de mobiliario de oficina, compuesto por encimera de 2000x1000 mm, silla de oficina con ruedas, dos sillas convencionales, sofá de 1750x1000 mm, ordenador e impresora/fax. Incluso p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Oficina	1				1,00	
					1,00	1,00

22.006.	Ud	Estantería metálica de taller 3000x600 mm, compuesta por dos módulos de 1500x600 mm cada uno. Incluso montaje y p.p. de costes indirectos.					
		Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Almacén		3				3,00	
						3,00	3,00
22.007.	Ud	Estantería metálica de taller 1500x350 mm. Incluso montaje y p.p. de costes indirectos.					
		Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Sala de control		3				3,00	
						3,00	3,00
22.008.	Ud	Hidrolimpiadora profesional con motor trifásico refrigerado por agua de hasta 7,8 kW, con depósitos para detergentes y desinfectantes de 15 l cada uno, móvil, de dimensiones 1330x750x1060 mm y 165 kg, con dos mangueras y dos lanzas de alta presión.					
		Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Almacén		1				1,00	
						1,00	1,00
22.009.	Ud	Removedor avícola desarrollado para remover y airear la cama del suelo de aves. Equipado con cuchillas flotantes que cortan, airean y desmenuzan la corteza de las camas de aves. Removedor con regulador de profundidad, ruedas dobles y manillar plegable. Motor a gasolina de 265cc. Dispone de arranque manual y 1 velocidad (adelante).					
		Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Almacén		1				1,00	
						1,00	1,00
22.010.	Ud	Bloque prefabricado de hormigón armado macizo de grandes dimensiones, formato industrial, para la realización de muros de contención, con sistema machihembrado de anclaje rápido y fácil acoplamiento. Dimensiones 1600x800x800 mm y peso de 2000 kg. Incluye transporte, descarga, instalación y p.p. de costes indirectos.					
		Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Estercolero		93				93,00	
						93,00	93,00
22.011.	Ud	Báscula de acero inoxidable programable para seguimiento y cuantificación de pesadas, de plataforma cuadrada 1000x1000 mm y elementos para suspender del techo, de altura ajustable, sujetándose directamente a célula de pesaje y con sistema antibalanceo. Incluso p.p. de costes indirectos.					

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alojamiento de los animales	2				2,00	
					2,00	2,00

22.012. m Vallado de dependencia interior formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, anclado a cerramiento mediante anclaje metálico. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos y apertura de espacios para paso de instalaciones, con p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Alojamiento de los animales	1	18,00			18,00	
					18,00	18,00

22.013. m Arco de desinfección de vehículos, compuesto por: plataforma de acero de acero lagrimado de 1000x100 mm, galvanizada en caliente, con toberas de pulverización bajo vehículo; arco de tubo de acero, galvanizado en caliente, termosoldado y con boquillas de pulverización de desinfectante de 4600x3500 mm, con válvula de corte; equipo de presión montado sobre base de acero, compuesto por cuadro de control eléctrico, depósito de agua, depósito de desinfectante, válvula de corte, detector de nivel, bomba de turbina para agua y bomba dosificadora para desinfectante; tubería de PP-R para conexiones; lanza a presión complementaria para limpieza de precisión; y armario de almacenaje acoplado al arco. Incluye montaje, instalación y p.p. de costes indirectos.

	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Entrada	1				1,00	
					1,00	1,00

En Palencia, septiembre de 2020



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTOS

ÍNDICE PRESUPUESTOS

1.	Cuadro de precios nº1	1
2.	Cuadro de precios nº2.....	39
3.	Presupuestos parciales	160
4.	Presupuesto general	200
5.	Resumen general de presupuestos	201

1. Cuadro de precios nº1

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
01.001.	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; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.	0,97	NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.002.	m ³	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	13,84	TRECE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO
01.003.	m ³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	12,14	DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
01.004.	m ³	Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	3,71	TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
01.005.	m ³	Relleno base de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	21,55	VEINTIÚN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.006.	m ³	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. Incluso cinta o	6,00	SEIS EUROS

		distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.		
01.007.	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 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; previo rebaje y cajado en tierra, con empleo de medios mecánicos; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la ejecución de la explanada.	6,54	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.008.	m ²	Encachado en caja para base de solera de 10 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; previo rebaje y cajado en tierra, con empleo de medios mecánicos; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la ejecución de la explanada.	3,72	TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
01.009.	m ³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. 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, y con p.p. de costes indirectos, pero no incluye la carga en obra.	0,86	OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
02.001.	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada, y con p.p. de costes indirectos.	6,38	SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
02.002.	m ³	Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-25/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, y con p.p. de costes indirectos.	78,14	SETENTA Y OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
02.003.	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación para reducción de fisuración en forma de malla. Incluso alambre de atar y separadores, y con p.p. de costes indirectos.	0,93	NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
03.001.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 320x310 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 15 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	51,61	CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
03.002.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 390x330 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 15 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	61,31	SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN EUROS
03.003.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 440x430 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	143,36	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
03.004.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	1,28	UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
03.005.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas	1,31	UN EURO CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Alumno/a: Rubén Celada Caminero
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.		
03.006.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	1,32	UN EURO CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
03.007.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	1,34	UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
03.008.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.	1,57	UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04. CUBIERTA

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
04.001.	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 60 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%, y con p.p. de costes indirectos.	15,01	QUINCE EUROS CON UN CÉNTIMO
04.002.	m ²	Falso techo continuo y suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por paneles sándwich aislantes de acero, de 10 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, fijados al forjado o elemento soporte con varillas metálicas de acero galvanizado de 3 mm de diámetro dotadas de ganchos cerrados en ambos extremos. Incluso accesorios de montaje, y con p.p. de costes indirectos.	11,36	ONCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
05.001.	m ²	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa micronervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles, y p.p. de costes indirectos.	20,63	VEINTE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
06.001.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	37,33	TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
06.002.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	12,63	DOCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
06.003.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	10,36	DIEZ EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
06.004.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	17,42	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
06.005.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	15,16	QUINCE EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS
06.006.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	8,35	OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.007.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	6,83	SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
06.008.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	5,83	CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
06.009.	Ud	Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	8,65	OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
06.010.	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado, con p.p. de costes indirectos.	16,89	DIECISÉIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
06.011.	Ud	Instalación de sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 40/50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 250x250 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, y p.p. de costes indirectos.	12,05	DOCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
06.012.	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	68,95	SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
06.013.	Ud	Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 50x5 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 50x5 mm, fijado con piezas de sujeción, para evacuación de agua en equipo de lavado a presión. El precio incluye los cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción, y p.p. de costes indirectos.	141,49	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
06.014.	m	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 333 mm, con p.p. de costes indirectos.	26,71	VEINTISÉIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
06.015.	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 63 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso silicona, conexiones, codos y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	12,99	DOCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
06.016.	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 75 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con	16,94	DIECISÉIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

		sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso silicona, conexiones, codos y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.		
06.017.	Ud	Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular, con p.p. de costes indirectos.	89,92	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
06.018.	Ud	Fosa séptica con filtro biológico de 4.200 litros de capacidad fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para tratamiento de aguas residuales de 1600 mm de altura, 2050 mm de longitud y 2050 mm de anchura, incluso excavación e instalación con p.p. de costes indirectos.	1.268,32	MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
07.001.	m ²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.	14,80	CATORCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
07.002.	m ²	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.	19,00	DIECINUEVE EUROS
07.003.	m ²	Sistema de calefacción por suelo radiante de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, ejecutado en solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión sobre lámina separadora de polietileno y aislamiento térmico reflexivo, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto y como soporte de tubos de calefacción, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.	31,83	TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
07.004.	m ²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.	23,16	VEINTITRÉS EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS
07.005.	m ²	Solera de hormigón en masa de 10 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.	8,80	OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

		Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.		
07.006.	m ²	Zócalos prefabricados, lisos, de hormigón armado de 3,5 cm de espesor, 35 cm de anchura y 4 m de longitud máxima, dispuestos en posición horizontal a modo de encofrado perdido para hormigonado de solera, y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con el cerramiento con masilla de poliuretano, previa aplicación de la imprimación, con p.p. de costes indirectos.	24,95	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
08.001.	m ²	Hoja de partición interior, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m ³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, y p.p. de costes indirectos.	16,02	DIECISÉIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
08.002.	m ²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, y p.p. de costes indirectos.	4,86	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
08.003.	m ²	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, y p.p. de costes indirectos.	1,57	UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
08.004.	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares, y p.p. de costes indirectos.	4,45	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
08.005.	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 color gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC; y p.p. de costes indirectos.	25,46	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
08.006.	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado mate o natural, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 T, con deslizamiento reducido, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, y p.p. de costes indirectos.	18,80	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
08.007.	m	Rodapié cerámico de barro cocido prensado, 8x30 cm, para interiores, recibido y rejuntado con mortero de cemento M-10, y p.p. de costes indirectos.	9,56	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
08.008.	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,23 l/m ² cada mano); sobre suelo de hormigón y con p.p. de costes indirectos.	7,12	SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

08.009.	m ²	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje, y p.p. de costes indirectos.	17,20	DIECISIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
---------	----------------	--	-------	--

CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
09.001.	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.	185,56	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
09.002	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.	357,83	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
09.003	Ud	Puerta exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.	136,35	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
09.004	Ud	Puerta exterior abatible de dos hojas de 60 mm de espesor, 4800x3000 mm de luz y altura de paso, a base de bastidor de perfil de acero laminado en frío, de 50x50x2 mm, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. También paso peatonal por puerta abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso garras para recibo en obra, sistema de desplazamiento abatible, topes, tiradores, herrajes, bisagras, pasadores, y p.p. de costes indirectos.	1.213,66	MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
09.005	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 120x215 cm, para acceso peatonal, apertura manual, con p.p. de costes indirectos.	425,50	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
09.006	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 600x240 cm, para acceso de vehículos, apertura automática, con p.p. de costes indirectos.	2.472,72	DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
09.007.	Ud	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8	161,33	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES

		mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica, con p.p. de costes indirectos.		CÉNTIMOS
09.008.	Ud	Trampilla exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, y p.p. de costes indirectos.	29,64	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
09.009.	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento, con p.p. de costes indirectos.	404,14	CUATROCIENTOS CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
09.010.	m ²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, con p.p. de costes indirectos.	37,68	TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
09.011.	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos, con p.p. de costes indirectos.	12,00	DOCE EUROS

CAPÍTULO 10. FONTANERÍA

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
10.001.	m	Tubería para impulsión de agua, sumergida, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.	27,25	VEINTISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
10.002.	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.	24,58	VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.003.	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.	16,54	DIECISÉIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.004.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 90 mm de diámetro exterior y 15 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	34,75	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.005.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior y 10,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	15,74	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.006.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 50 mm de diámetro exterior y 8,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	10,84	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.007.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 32 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	5,11	CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
10.008.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 25 mm de diámetro exterior y 4,2 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	3,53	TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

10.009.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	2,24	DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
10.010.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. Incluso aislamiento de 30 mm de espesor, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	11,39	ONCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.011.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. Incluso aislamiento de 30 mm de espesor, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	9,95	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.012.	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro con cisterna, lavabo sencillo, ducha, realizada con polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, para la red de agua fría, y con cobre rígido para la red de agua caliente, con p.p. de costes indirectos.	418,38	CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.013.	Ud	Grifo de latón con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.	16,41	DIECISÉIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
10.014.	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 650x510 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso grifería, juego de fijación y silicona para sellado de juntas, con p.p. de costes indirectos.	242,81	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
10.015.	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso grifería y silicona para sellado de juntas, con p.p. de costes indirectos.	175,07	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
10.016.	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas y p.p. de costes indirectos.	204,75	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.017.	Ud	Lavadora secadora convencional, de carga frontal, con tambor de capacidad para 8 kg. Incluso instalación, comprobación y p.p. de costes indirectos.	401,87	CUATROCIENTOS UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.018.	Ud	Caldera mural a gas propano, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, con plantilla de montaje horizontal. Totalmente montada, conexionada y probada, con p.p. de costes indirectos.	927,26	NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS

10.019.	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática, y p.p. de costes indirectos.	124,83	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.020.	Ud	Equipo automático de cloración y regulación de pH. Incluye: dos bombas dosificadoras (ácido y cloro), tanque de polietileno de 80 l (ácido), tanque de polietileno de 200 l (cloro), conexiones de ingreso y mangueras de inyección. Incluso accesorios, piezas especiales, material auxiliar, juegos de fijación, instalación, comprobación y p.p. de costes indirectos.	3.241,23	TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS
10.021.	Ud	Grupo de presión, con dos bombas centrífugas multicelulares verticales y un cuadro variador de velocidad mural, potencia nominal de cada bomba 4 kW. Incluye: cuadro con variador mural, transductor, acumulador, válvulas de corte y válvulas de retención, equipos de filtrado, y p.p. de costes indirectos.	6.733,95	SEIS MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.022.	Ud	Electrobomba multietapa centrífuga sumergible de 3", fabricada en acero inoxidable, de potencia nominal 3 kW. Incluso válvulas de corte y válvulas de retención, equipos de filtrado, y p.p. de costes indirectos.	3.414,75	TRES MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.023.	Ud	Depósito prefabricado de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 30 m3, para agua potable, con válvula de corte de esfera de DN 63 mm y electroválvula con interruptor de nivel, para la entrada y válvula de corte de esfera de DN 90 mm para la salida. Cuenta con: aireador, rebosadero, refuerzo para flotador, franja de nivel, sensores capacitivos y estructura metálica de refuerzo, con p.p. de costes indirectos.	4.763,42	CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
11.001.	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 500 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 48,63 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,28 A, tensión en circuito abierto (Voc) 59,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 10,87 A, eficiencia 19,51%, 96 células, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1310x1956x45 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m ² , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m ² , peso 16,00 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico entre sí y hasta regulador de carga. El precio incluye la estructura soporte prefabricada, mediante perfiles laminados de acero anclados a zapatas de hormigón prefabricadas, colocado directamente sobre el terreno nivelado, y p.p. de costes indirectos.	184,47	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.002.	Ud	Batería estacionaria solar 48V, compuesta por 24 vasos de 2V en serie C120 6300 Ah, plomo ácido. Vida útil de más de 6000 ciclos a 70% profundidad de descarga (DoD) con perfil de carga IU a 20°C. Recipiente de plástico transparente. Conectores atornillados. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11. Dispuesto en contenedor protector de metacrilato. Dimensiones: 800x1600x600 mm. Peso: 310 kg. Parte proporcional de conexión, cableado e instalación y comprobación, además de p.p. de costes indirectos.	2.556,03	DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
11.003.	Ud	Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 900 V con reconocimiento automático, potencia máxima 9250 W, intensidad de carga nominal 200 A, intensidad máxima de cortocircuito 220 A, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 250 A, dimensiones 550x400x40 mm, peso 16,00 kg, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado, comprobación y p.p. de costes indirectos.	1.206,71	MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
11.004.	Ud	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 100 kW, voltaje de entrada máximo 1200 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 80 kW, potencia máxima de salida 80 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 1075x555x300 mm, peso 74,00 kg, con pies de apoyo, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado, comprobación y p.p. de costes indirectos.	5.254,11	CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
11.005.	Ud	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de	101,66	CIENTO UN EUROS CON SESENTA Y SEIS

Alumno/a: Rubén Celada Caminero
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

vidrio, de 500x600x230 mm, color gris RAL 7035, con
grados de protección IP66 e IK10; instalación en
superficie, con p.p. de costes indirectos.

CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
12.001.	Ud	Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	4.805,82	CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.002.	Ud	Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	1.531,64	MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.003.	Ud	Cuadro general de mando y protección, secundario, en caja de distribución de plástico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	320,73	TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.004.	Ud	Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	1.748,75	MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.005.	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	2,48	DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.006.	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	1,91	UN EURO CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
12.007.	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	0,82	OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.008.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	3,47	TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.009.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	2,22	DOS EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
12.010.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	1,72	UN EURO CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

12.011.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	2,32	DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
12.012.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	1,23	UN EURO CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS
12.013.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	5,45	CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.014.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	4,19	CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
12.015.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.016.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	2,12	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
12.017.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	2,56	DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.018.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	1,98	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.019.	m	Suministro e instalación fija en superficie de canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 30x40 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento. Incluso accesorios y piezas	5,91	CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

		especiales, y p.p. de costes indirectos.		
12.020.	m	Suministro e instalación fija en superficie de canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 20x30 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	4,05	CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
12.021.	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	1,70	UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS
12.022.	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, con p.p. de costes indirectos.	1,98	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.023.	Ud	Conmutador estanco, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.	6,72	SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.024.	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.	8,99	OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.025.	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 400 V, con tapa, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.	13,11	TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
12.026.	Ud	Sensor de temperatura y humedad, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.	156,61	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
12.027.	Ud	Sensor de velocidad de aire, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.	51,00	CINCUENTA Y UN EUROS
12.028.	Ud	Sensor de calidad de aire (CO, CO ₂ y NH ₃), soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.	235,39	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.029.	Ud	Sensor de intensidad lumínica, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.	30,08	TREINTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
12.030.	Ud	Sensor de capacidad de elementos de distribución; instalación y p.p. de costes indirectos.	63,08	SESENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
12.031.	Ud	Controlador programable automático con software de gestión integral de procesos y recopilador de información	3.595,49	TRES MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO

		continuada, instalado en armario metálico de conexiones de automatismos (relés, interruptores, pulsadores, testigos, etc.). Incluye: dispositivos de alarma, testigos exteriores, pantalla LCD táctil, procesador, comunicación vía Wi-Fi o GPRS para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso, instalación, programación, comprobación y p.p. de costes indirectos.		EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.032.	Ud	Grupo electrógeno fijo trifásico, diésel, de 82 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento motorizado e interruptor automático magnetotérmico.	11.251,01	ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON UN CÉNTIMO
12.033.	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 66 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , con parte p.p. de costes indirectos.	428,92	CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
13.001.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 1,125 kW, caudal máximo 40000 m ³ /h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	1.140,52	MIL CIENTO CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
13.002.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,750 kW, caudal máximo 30000 m ³ /h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	816,26	OCHOCIENTOS DIECISÉIS EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS
13.003.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m ³ /h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	507,87	QUINIENTOS SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.004.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m ³ /h. Incluye variador electrónico de velocidad del motor. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	578,97	QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.005.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1340 r.p.m., potencia absorbida 0,100 kW, caudal máximo 850 m ³ /h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	169,70	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
13.006.	m	Panel evaporativo tipo "cooling" de celulosa, de 2 m de altura y 15 cm de espesor, con marcos y canales de acero inoxidable, depósito integrado en marco para 1,5 m ³ , válvula de descarga, flotador de nivel, tuberías, y elementos complementarios. También bomba sumergible de 0,550 kW. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.	134,64	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.007.	Ud	Marco, fijación y sistema de apertura de trampilla abatible por parte superior de una hoja de 60 mm de espesor,	694,97	SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON

		25000x2000 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Se incluye en el precio el motor de accionamiento. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, y p.p. de costes indirectos.		NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.008.	Ud	Sistema de entrada de aire por ventanas abatibles por su parte superior de PVC, con deflector y cierre hermético, de 1800x400 mm cada uno, con rejilla metálica de protección y capota de protección contra la luz, para ventilación transversal. Se incluye en el precio el motor de accionamiento. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.	4.022,65	CUATRO MIL VEINTIDÓS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
14.001.	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 180 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2900x2300x1494 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con parrilla móvil con sistema automático de limpieza mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, motor inductor trifásico, a 400 V, para almacén intermedio de caldera Firematic, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 50 mm de diámetro y bomba de circulación, sistema de extracción de cenizas con transportador helicoidal sinfin flexible, cajón de cenizas de acero galvanizado, de 240 l, regulador de tiro de 200 mm de diámetro con clapeta antiexplosión, conexión antivibración para conducto de humos, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha para comprobación de correcto funcionamiento por empresa instaladora, con p.p. de costes indirectos.	25.767,86	VEINTICINCO MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.002.	Ud	Depósito acumulador de inercia, de acero al carbono, con 4000 l de capacidad, pintados exteriormente y con aislamiento de poliuretano de 100 mm. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.	1.487,82	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.003.	Ud	Vaso de expansión para calefacción por suelo radiante, con 250 l de capacidad, barnizado y con polvos epoxídicos anticorrosión cocido en horno. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.	305,52	TRESCIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.004.	Ud	Colector premontado de acero inoxidable para 9 circuitos, compuesto de conexiones principales, derivaciones de 3/4", termómetros, purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, tapones terminales y soportes, racores hembra de 16 mm x 3/4" eurocono, válvulas de esfera para cierre del circuito del colector. Incluso armario de alojamiento, accesorios, conexionado a tuberías de distribución de suelo radiante y a tubería principal y p.p. de costes indirectos.	192,25	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
14.005.	Ud	Silo de 27 m3 para pellet de biomasa, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por seis patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,50 x 2,80 m (altura x diámetro), con ángulo de 60° en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: escalera de acceso, células de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel,	2.714,95	DOS MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

abertura superior y boquilla lateral auxiliar. Incluso material auxiliar de instalación, tubería de distribución a caldera mediante sinfín y p.p. de costes indirectos.

CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
15.001.	Ud	Lámpara LED de uso avícola, de potencia 35 W, flujo luminoso de 4500 lm, estanca, con protección IP67, de intensidad regulable. Incluye instalación, accesorios y p.p. de costes indirectos.	16,67	DIECISÉIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.002.	Ud	Luminaria, de 611x69x59 mm, para lámpara LED, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 85%; instalación en la superficie del techo. Incluso lámparas y p.p. de costes indirectos.	13,39	TRECE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.003.	Ud	Lámpara LED tubo de 15 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	3,07	TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
15.004.	Ud	Lámpara LED tubo de 18 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	3,99	TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.005.	Ud	Lámpara LED tubo de 24 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	5,72	CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.006.	Ud	Foco proyector LED exterior de 400 W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior; protección IP67 y rendimiento mayor del 85%, instalación y p.p. de costes indirectos.	81,67	OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.007.	Ud	Lámpara LED de emergencia de 3W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; protección IP67; autonomía de 180 minutos, con baterías recargables, instalación y p.p. de costes indirectos.	10,79	DIEZ EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
16.001.	Ud	Línea de suministro y dosificación de pienso suspendida de 115 m, formada por 85 comederos de tolva – plato con cubierta separados 1,35 m, acoplados a línea de acero galvanizado de 60 mm con sinfín flexible entubado, dispone de cable acerado antiaseladero y manguitos de unión entre tramos. Incluye: unidad motriz de distribución en la línea 0,750 kW, motorreductor de elevación de línea 0,750 kW y elementos y accesorios del sistema de elevación (cables, poleas, enganches, acoples, etc.). Incluso material auxiliar, instalación y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el sensor capacitivo de arranque y parada.	1.865,84	MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.002.	Ud	Conjunto de 191 bebederos pendulares de tetina – plato para línea completa, acoplados a tubería, con incremento del precio de un 25% en concepto de cable antiaseladero, valvulería, manguitos, dispositivos de control y sistema de vaciado de línea y compensadores de altura. Incluye: motorreductor de elevación de línea 0,750 kW y elementos y accesorios del sistema de elevación (cables, poleas, enganches, acoples, etc.). Incluso material auxiliar, instalación y p.p. de costes indirectos.	1.058,63	MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.003.	Ud	Silo de 23 m ³ para pienso, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por cuatro patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,90 x 2,50 m (altura x diámetro), con ángulo de 67° en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: cajetín de distribución vibratorio, tajadera de acero inoxidable, escalera de acceso, célula de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar. Incluso material auxiliar de instalación, tubería de distribución a tolva de recepción y p.p. de costes indirectos.	2.162,02	DOS MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
16.004.	Ud	Tolva de recepción de pienso previa a línea de comederos, con unidad motriz de distribución de 0,750 kW y para 110 kg de capacidad máxima. Incluso material de instalación y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el sensor capacitivo de arranque y parada.	300,96	TRESCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16.005.	Ud	Unidad de conexión con medicador. Incluye: filtro, contador electrónico de agua, by – pass del medicador, medicador, reductor de presión y depósito agitador. Incluso material auxiliar de instalación y p.p. de costes indirectos.	897,79	OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.006	Ud	Equipo de refrigeración de contenedor de cadáveres de 1000 l de capacidad en cámara frigorífica exterior de panel aislante de 100 mm de espesor prefabricada, para conservación hasta 0°C con puerta pivotante de acceso hermética. Incluso material de instalación, montaje completo y p.p. de costes indirectos.	3.152,27	TRES MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
17.001.	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.	35,33	TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
17.002.	Ud	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.	86,40	OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
17.003.	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.	17,03	DIECISIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
17.004.	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje, y p.p. de costes indirectos.	43,61	CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
17.005.	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.	4,01	CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO
17.006.	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.	3,74	TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
18.001.	Ud	Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras.	8.303,77	OCHO MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
19.001.	Ud	Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos.	2.821,98	DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTIÚN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
20.001.	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con 2 calicatas mecánicas de 1,5 m de profundidad con extracción de dos muestras, 2 sondeos hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), 5 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 7 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1.937,14	MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
21.001.	Ud	Control de calidad y realización de ensayos sobre materiales de obra para comprobación de idoneidad para su utilización en construcción de edificaciones, en función de las exigencias del proyecto y las características de los materiales, con nivel normal, incluyendo las tomas de muestras, la preparación de las muestras, los ensayos y la emisión de resultados o certificados, por laboratorios de ensayos homologados y registrados.	1.268,18	MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 22. VARIOS

Código	Ud.	Descripción	Importe (€)	
			En cifra	En letra
22.001.	Ud	Marquesina metálica prefabricada con seis apoyos, para cuatro vehículos, anclada directamente a solera hormigonada con pernos de anclaje. Estructura, fabricada en taller, de perfiles de acero S275JR con uniones soldadas e imprimación de minio electrolytico. Cubierta de chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cinco grecas, y borde perimetral de chapa plegada de acero galvanizado. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas, y p.p. de costes indirectos.	2.298,94	DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
22.002.	Ud	Caseta prefabricada diáfana de hormigón armado, de una sola pieza con techo desmontable, para albergar instalaciones de bombas para riego (pozo de sondeo, bomba sumergible, grupos electrógenos, apero, cloración etc.). Dimensiones 2,80x2,50x2,30 m. Espesor de 12cm. Puerta de hormigón con cerradura antirrobo. Incluso instalación sobre solera hormigonada y p.p. de costes indirectos.	1.915,63	MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
22.003.	Ud	Depósito de gasóleo de superficie de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) para instalación en interior de edificaciones, de doble pared, con una capacidad de 1500 litros, para pequeños consumos individuales. Incluso instalación y p.p. de costes indirectos.	759,84	SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
22.004.	Ud	Conjunto de mobiliario de vestuario, formado por banco de madera de 700x360x500 mm y dos taquillas modulares para vestuario, de 500x500x1800 mm, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. Incluso p.p. de costes indirectos.	298,57	DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
22.005.	Ud	Conjunto de mobiliario de oficina, compuesto por encimera de 2000x1000 mm, silla de oficina con ruedas, dos sillas convencionales, sofá de 1750x1000 mm, ordenador e impresora/fax. Incluso p.p. de costes indirectos.	1.001,17	MIL UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
22.006.	Ud	Estantería metálica de taller 3000x600 mm, compuesta por dos módulos de 1500x600 mm cada uno. Incluso montaje y p.p. de costes indirectos.	171,28	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
22.007.	Ud	Estantería metálica de taller 1500x350 mm. Incluso montaje y p.p. de costes indirectos.	79,80	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
22.008.	Ud	Hidrolimpiadora profesional con motor trifásico refrigerado por agua de hasta 7,8 kW, con depósitos para detergentes y desinfectantes de 15 l cada uno, móvil, de dimensiones 1330x750x1060 mm y 165 kg, con dos mangueras y dos lanzas de alta presión.	660,15	SEISCIENTOS SESENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
22.009.	Ud	Removedor avícola desarrollado para remover y airear la cama del suelo de aves. Equipado con cuchillas flotantes	1.878,35	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA

		que cortan, airean y desmenuzan la corteza de las camas de aves. Removedor con regulador de profundidad, ruedas dobles y manillar plegable. Motor a gasolina de 265cc. Dispone de arranque manual y 1 velocidad (adelante).		Y CINCO CÉNTIMOS
22.010.	Ud	Bloque prefabricado de hormigón armado macizo de grandes dimensiones, formato industrial, para la realización de muros de contención, con sistema machihembrado de anclaje rápido y fácil acoplamiento. Dimensiones 1600x800x800 mm y peso de 2000 kg. Incluye transporte, descarga, instalación y p.p. de costes indirectos.	91,46	NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
22.011.	Ud	Báscula de acero inoxidable programable para seguimiento y cuantificación de pesadas, de plataforma cuadrada 1000x1000 mm y elementos para suspender del techo, de altura ajustable, sujetándose directamente a célula de pesaje y con sistema antibalaceo. Incluso p.p. de costes indirectos.	127,28	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
22.012.	m	Vallado de dependencia interior formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, anclado a cerramiento mediante anclaje metálico. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos y apertura de espacios para paso de instalaciones, con p.p. de costes indirectos.	18,47	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
22.013.	Ud	Arco de desinfección de vehículos, compuesto por: plataforma de acero de acero lagrimado de 1000x100 mm, galvanizada en caliente, con toberas de pulverización bajo vehículo; arco de tubo de acero, galvanizado en caliente, termosoldado y con boquillas de pulverización de desinfectante de 4600x3500 mm, con válvula de corte; equipo de presión montado sobre base de acero, compuesto por cuadro de control eléctrico, depósito de agua, depósito de desinfectante, válvula de corte, detector de nivel, bomba de turbina para agua y bomba dosificadora para desinfectante: tubería de PP-R para conexiones; lanza a presión complementaria para limpieza de precisión; y armario de almacenaje acoplado al arco. Incluye montaje, instalación y p.p. de costes indirectos.	2995,86	DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2. Cuadro de precios nº2

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.001.	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; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.				
		Maquinaria y equipos				
	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³	39,99	0,021	0,84	
		Mano de obra				
	h	Peón ordinario de construcción	16,22	0,007	0,11	
		Costes indirectos (2%)			0,02	
					TOTAL por m²	0,97

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.002.	m³	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.				
		Maquinaria y equipos				
	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,25	0,244	11,77	
		Mano de obra				
	h	Peón ordinario de construcción	16,22	0,111	1,80	
		Costes indirectos (2%)			0,27	
					TOTAL por m³	13,84

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.003.	m ³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.				
		Maquinaria y equipos				
	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,25	0,214	10,33	
		Mano de obra				
	h	Peón ordinario de construcción	16,22	0,097	1,57	
		Costes indirectos (2%)			0,24	
					TOTAL por m³	12,14

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.004.	m ³	Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.				
		Materiales				
	m ³	Agua	1,49	0,006	0,01	
		Maquinaria y equipos				
	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,49	0,381	1,33	
		Mano de obra				
	h	Peón ordinario de construcción	16,22	0,142	2,30	
		Costes indirectos (2%)			0,07	
					TOTAL por m³	3,71

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.005.	m ³	Relleno base de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado,				

realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Materiales			
t	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, para relleno de zanjas.	8,89	16,00
Maquinaria y equipos			
h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,23	0,95
h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,36	0,97
h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	39,92	0,40
Mano de obra			
h	Peón ordinario de construcción	16,22	2,81
Costes indirectos (2%)			0,42

TOTAL por m³ 21,55

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.006.	m³	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.				
Materiales						
m		Cinta plastificada	0,14	1,100	0,15	
Maquinaria y equipos						
h		Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,23	0,103	0,95	
h		Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,36	0,153	0,97	
h		Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	39,92	0,010	0,40	
h		Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	39,98	0,015	0,60	
Mano de obra						
h		Peón ordinario de construcción	16,22	0,173	2,81	
Costes indirectos (2%)					0,12	

TOTAL por m³ 6,00

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.007.	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 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; previo rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la ejecución de la explanada.				
		Materiales				
	m ³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro	16,90	0,220	3,72	
		Maquinaria y equipos				
	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	39,99	0,018	0,72	
	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,36	0,011	0,07	
	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	39,92	0,011	0,44	
		Mano de obra				
	h	Peón ordinario de construcción	16,22	0,090	1,46	
		Costes indirectos (2%)			0,13	

TOTAL por m² 6,54

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.008.	m ²	Encachado en caja para base de solera de 10 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; previo rebaje y cajeado en tierra, con empleo de medios mecánicos; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la ejecución de la explanada.				
		Materiales				
	m ³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro	16,90	0,110	1,86	
		Maquinaria y equipos				
	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	39,99	0,014	0,56	
	h	Bandeja vibrante de guiado manual,	6,36	0,010	0,06	

		de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.			
h		Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	39,92	0,010	0,40
Mano de obra					
h		Peón ordinario de construcción	16,22	0,072	1,17
Costes indirectos (2%)					0,07

TOTAL por m² 3,72

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
01.009.	m ³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. 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, y con p.p. de costes indirectos, pero no incluye la carga en obra.				
		Maquinaria y equipos				
	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	39,98	0,021	0,84	
Costes indirectos (2%)					0,02	
					TOTAL por m³	0,86

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
02.001.	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada, y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	55,96	0,105	5,88	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,88	0,007	0,13	
	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,44	0,014	0,24	
		Costes indirectos (2%)			0,13	
					TOTAL por m²	6,38

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
02.002.	m ³	Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-25/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ³	Hormigón HM-25/B/20/l, fabricado en central.	65,36	1,100	71,90	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,88	0,045	0,80	
	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,44	0,224	3,91	
		Costes indirectos (2%)			1,53	
					TOTAL por m³	78,14

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
02.003.	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores, y con p.p. de costes indirectos.				

Materiales				
Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,13	0,160	0,02
kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,80	1,000	0,80
kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,09	0,004	0,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª ferrallista.	17,88	0,002	0,04
h	Ayudante ferrallista.	17,44	0,003	0,05
Costes indirectos (2%)				0,02
TOTAL por kg				0,93

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.001.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 320x310 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 15 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p de costes indirectos.				
		Materiales				
	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,47	12,681	18,64	
	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,80	1,972	1,58	
	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,52	4,000	6,08	
	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,94	5,952	5,59	
	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,72	0,584	2,76	
		Maquinaria y equipos				
	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18	0,005	0,02	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88	0,451	8,06	
	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	0,451	7,87	
		Costes indirectos (2%)			1,01	
					TOTAL por Ud	51,61

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.002.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 390x330 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 15				

cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p de costes indirectos.

Materiales

kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,47	16,154	23,75
kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,80	1,972	1,58
Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,52	4,000	6,08
kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,94	7,722	7,26
l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,72	0,758	3,58

Maquinaria y equipos

h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18	0,005	0,02
---	---	------	-------	------

Mano de obra

h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88	0,505	9,03
h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	0,505	8,81

Costes indirectos (2%) 1,20

TOTAL por Ud 61,31

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.003.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 440x430 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p de costes indirectos.				

Materiales				
kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,47	45,557	66,97
kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,80	6,507	5,21
Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,52	8,000	12,16
kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,94	11,352	10,67
l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,72	2,228	10,52
Maquinaria y equipos				
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18	0,005	0,02
Mano de obra				
h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88	0,991	17,72
h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	0,991	17,28
Costes indirectos (2%)				2,81

TOTAL por Ud 143,36

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.004.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,95	1,00	0,95	

Maquinaria y equipos				
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18	0,015	0,05
Mano de obra				
h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88	0,007	0,13
h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	0,007	0,12
Costes indirectos (2%)				0,03

TOTAL por kg 1,28

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.005.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,95	1,00	0,95	
		Maquinaria y equipos				
	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18	0,015	0,05	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88	0,008	0,14	
	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	0,008	0,14	
		Costes indirectos (2%)				0,03
					TOTAL por kg	1,31

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.006.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,95	1,00	0,95	
		Maquinaria y equipos				
	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,18	0,018	0,06	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88	0,010	0,18	
	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	0,006	0,10	
		Costes indirectos (2%)				0,03
					TOTAL por kg	1,32

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.007.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,02	1,00	1,02	
		Maquinaria y equipos				
	h	Equipo y elementos auxiliares para	3,18	0,018	0,06	

soldadura eléctrica.				
Mano de obra				
h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88	0,008	0,14
h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	0,005	0,09
Costes indirectos (2%)			0,03	

TOTAL por kg 1,34

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
03.008.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.				
		Materiales				
	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	0,85	1,00	0,85	
		Maquinaria y equipos				
	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,33	0,035	0,26	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88	0,015	0,27	
	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	0,009	0,16	
	Costes indirectos (2%)			0,03		

TOTAL por kg 1,57

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04. CUBIERTA

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.001.	m²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 60 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%, y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 60 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.	12,73	1,050	13,37	
	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,21	3,000	0,63	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17,63	0,021	0,37	
	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,73	0,021	0,35	
		Costes indirectos (2%)			0,29	
					TOTAL por m²	15,01

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON UN CÉNTIMO

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
04.002.	m²	Falso techo continuo y suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por paneles sándwich aislantes de acero, de 10 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, fijados al forjado o elemento soporte con varillas metálicas de acero galvanizado de 3 mm de diámetro dotadas de ganchos cerrados en ambos extremos. Incluso accesorios de montaje, y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 10 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.	8,75	1,050	9,19	
	Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 3 mm de diámetro.	0,28	3,500	0,98	
	kg	Alambre de acero galvanizado de 0,7 mm de diámetro.	1,12	0,100	0,11	

Mano de obra				
h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	17,63	0,025	0,44
h	Ayudante montador de falsos techos.	16,73	0,025	0,42
Costes indirectos (2%)				0,22

TOTAL por m² 11,36

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
05.001.	m ²	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa micronervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ²	Panel sándwich aislante de acero, para fachadas, de 60 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.	14,73	1,050	15,47	
	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,32	8,000	2,56	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17,63	0,064	1,13	
	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,73	0,064	1,07	
		Costes indirectos (2%)				0,40
					TOTAL por m²	20,63

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.001.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.				
		Materiales				
	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	20,16	1,050	21,17	
	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,85	0,004	0,04	
	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 250 mm de diámetro exterior.	6,05	1,000	6,05	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1 ^a construcción.	17,15	0,098	1,68	
	h	Peón ordinario de construcción	16,22	0,198	3,21	
	h	Oficial 1 ^a fontanero.	17,63	0,171	3,01	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,086	1,44	
		Costes indirectos (2%)			0,73	
		TOTAL por m			37,33	

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.002.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la				

excavación ni el relleno principal.

Materiales

m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 6,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	5,22	1,050	5,48
kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,85	0,002	0,02
Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 125 mm de diámetro exterior.	1,56	1,000	1,56
Mano de obra				
h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,049	0,84
h	Peón ordinario de construcción	16,22	0,138	2,24
h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,086	1,52
h	Ayudante fontanero.	16,71	0,043	0,72

Costes indirectos (2%) 0,25

TOTAL por m 12,63

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.003.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.				
Materiales						
	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 6,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	3,94	1,050	4,14	
	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,85	0,002	0,02	
	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	1,19	1,000	1,19	

Mano de obra				
h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,043	0,74
h	Peón ordinario de construcción	16,22	0,131	2,12
h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,075	1,32
h	Ayudante fontanero.	16,71	0,038	0,63
Costes indirectos (2%)				0,20

TOTAL por m 10,36

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.004.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,43	1,000	1,43	
	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,44	1,050	10,96	
	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,55	0,040	0,62	
	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,55	0,020	0,43	
Mano de obra						
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,140	2,47	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,070	1,17	
Costes indirectos (2%)					0,34	
					TOTAL por m	17,42

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.005.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,27	1,000	1,27	
	m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de	9,29	1,050	9,75	

		diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.			
l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,55	0,035	0,54
l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,55	0,018	0,39
Mano de obra					
h		Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,112	1,97
h		Ayudante fontanero.	16,71	0,056	0,94
Costes indirectos (2%)					0,30

TOTAL por m 15,16

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.006.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,61	1,000	0,61	
	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,50	1,050	4,73	
	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,55	0,025	0,39	
	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,55	0,013	0,28	
Mano de obra						
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,084	1,48	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,042	0,70	
Costes indirectos (2%)					0,16	

TOTAL por m 8,35

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.007.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.				

Materiales				
Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,48	1,000	0,48
m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,52	1,050	3,70
l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,55	0,023	0,36
l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,55	0,011	0,24
Mano de obra				
h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,074	1,30
h	Ayudante fontanero.	16,71	0,037	0,62
Costes indirectos (2%)				0,13

TOTAL por m 6,83

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.008.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	0,37	1,000	0,37	
m		Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,76	1,050	2,90	
l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,55	0,020	0,31	
l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,55	0,010	0,22	
Mano de obra						
h		Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,074	1,30	
h		Ayudante fontanero.	16,71	0,037	0,62	
Costes indirectos (2%)						0,11

TOTAL por m 5,83

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.009.	Ud	Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro.	1,99	1,000	1,99	
	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,55	0,004	0,06	
	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,55	0,002	0,04	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,186	3,28	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,186	3,11	
		Costes indirectos (2%)				0,17

TOTAL por Ud 8,65

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.010.	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	12,92	1,000	12,92	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,140	2,47	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,070	1,17	
		Costes indirectos (2%)				0,33

TOTAL por Ud 16,89

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.011.	Ud	Instalación de sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 40/50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de				

250x250 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, y p.p. de costes indirectos.

Materiales

Ud	Sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 40/50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 250x250 mm.	6,24	1,000	6,24
Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,74	1,000	0,74

Mano de obra

h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,274	4,83
---	-----------------------	-------	-------	------

Costes indirectos (2%) 0,24

TOTAL por Ud 12,05

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.012.	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.				
		Materiales				
	m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,01	0,098	6,08	
	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	36,00	1,000	36,00	
	Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	12,28	1,000	12,28	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,454	7,79	
	h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,336	5,45	
		Costes indirectos (2%)			1,35	
					TOTAL por Ud	68,95

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.013.	m ²	Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 50x5 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 50x5 mm, fijado con piezas de sujeción, para evacuación de agua en equipo de lavado a presión. El precio incluye los cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ²	Rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 50x5 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 50x5 mm, incluso piezas de sujeción.	129,26	1,000	129,26	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,88	0,268	4,79	
	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	0,268	4,67	
		Costes indirectos (2%)			2,77	
					TOTAL por m²	141,49

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.014.	m	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 333 mm, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 333 mm, según UNE-EN 612. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	13,63	1,100	14,99	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,326	5,75	

h	Ayudante fontanero.	16,71	0,326	5,45
	Costes indirectos (2%)			0,52

TOTAL por m 26,71

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.015.	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 63 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso silicona, conexiones, codos y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 63 mm. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	8,09	1,100	8,90	
	Ud	Abrazadera para bajante circular de acero prelacado, de Ø 63 mm.	1,39	0,500	0,70	
	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,11	0,015	0,05	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,090	1,59	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,090	1,50	
		Costes indirectos (2%)			0,25	

TOTAL por m 12,99

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.016.	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 75 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso silicona, conexiones, codos y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 75 mm. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	11,46	1,100	12,61	
	Ud	Abrazadera para bajante circular de acero prelacado, de Ø 75 mm.	1,64	0,500	0,82	
	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,11	0,029	0,09	
		Mano de obra				

h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,090	1,59
h	Ayudante fontanero.	16,71	0,090	1,50
Costes indirectos (2%)				0,33

TOTAL por m 16,94

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.017.	Ud	Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	62,01	0,123	7,63	
	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	36,00	1,000	36,00	
	Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	12,28	1,000	12,28	
	Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	9,07	1,000	9,07	
		Maquinaria y equipos				
	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,30	0,047	1,71	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,545	9,35	
	h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,421	6,83	
	Costes indirectos (2%)				1,76	

TOTAL por Ud 89,92

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
06.018.	Ud	Fosa séptica con filtro biológico de 4.200 litros de capacidad fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para tratamiento de aguas residuales de 1600 mm de altura, 2050 mm de longitud y 2050 mm de anchura, incluso excavación en instalación, con p.p. de costes indirectos.				

Materiales				
Ud	Fosa séptica con filtro biológico de 4.200 litros de capacidad fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para tratamiento primario de aguas residuales de 1600 mm de altura, 2050 mm de longitud y 2050 mm de anchura, con boca de acceso de 500 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro, según UNE-EN 12566-1.	1.159,20	1,000	1.159,20
Mano de obra				
h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	2,994	52,78
h	Ayudante fontanero.	16,71	2,994	50,03
Costes indirectos (0,50%)				6,31

TOTAL por Ud 1.268,32

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
07.001.	m ²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.				
		Materiales				
	Ud	Separador homologado para soleras.	0,04	2,000	0,08	
	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,34	1,200	1,61	
	m ³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,19	0,158	10,30	
	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.	1,99	0,050	0,10	
		Maquinaria y equipos				
	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	75,67	0,006	0,45	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,047	0,81	
	h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,047	0,76	
	h	Ayudante construcción	16,73	0,024	0,40	
		Costes indirectos (2%)			0,29	
					TOTAL por m²	14,80

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
07.002.	m ²	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.				
		Materiales				
	Ud	Separador homologado para soleras.	0,04	2,000	0,08	
	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,34	1,200	1,61	
	m ³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado	65,19	0,210	13,69	

	en central.			
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.	1,99	0,050	0,10
Maquinaria y equipos				
h	Extendidora para pavimentos de hormigón	75,67	0,008	0,61
Mano de obra				
h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,061	1,05
h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,061	0,99
h	Ayudante construcción	16,73	0,030	0,50
Costes indirectos (2%)				0,37

TOTAL por m² 19,00

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
07.003.	m ²	Sistema de calefacción por suelo radiante de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, ejecutado en solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión sobre lámina separadora de polietileno y aislamiento térmico reflexivo, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto y como soporte de tubos de calefacción, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendidora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.				
		Materiales				
	Ud	Separador homologado para soleras.	0,04	2,000	0,08	
	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,34	1,200	1,61	
	m ³	Hormigón HA-30/F/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MRI.	92,38	0,158	14,60	
	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.	1,99	0,050	0,10	
	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2.	1,02	4,000	4,08	
	m ²	Film de polietileno de 0,05 mm de	0,15	1,150	0,17	

	espesor y 46 g/m ² de masa superficial.			
m ²	Complejo multicapa compuesto de una capa de espuma de polietileno y una lámina de aluminio en cada una de sus caras, de 4 mm de espesor total, con una resistencia térmica intrínseca (sin cámara de aire) de 0,16 m ² K/W y una conductividad térmica de 0,025 W/(mK), suministrado en rollos de 1,20x20 m.	2,95	1,100	3,25
m	Cinta autoadhesiva de aluminio, con adhesivo acrílico, de 0,03 mm de espesor y 50 mm de anchura, para sellado de juntas.	0,31	0,450	0,14
Maquinaria y equipos				
h	Extendidora para pavimentos de hormigón	75,67	0,006	0,45
h	Fratasadora mecánica de hormigón	5,05	0,106	0,54
h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón	9,46	0,099	0,94
Mano de obra				
h	Oficial 1 ^a construcción.	17,15	0,065	1,11
h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,065	1,05
h	Ayudante construcción	16,73	0,033	0,55
h	Oficial 1 ^a calefactor.	17,60	0,074	1,30
h	Ayudante calefactor.	16,71	0,074	1,24
Costes indirectos (2%)				0,62

TOTAL por m² 31,83

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
07.004.	m ²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendidora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.				
		Materiales				
	Ud	Separador homologado para soleras.	0,04	2,000	0,08	
	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,34	1,200	1,61	
	m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MRI.	88,99	0,158	14,06	
	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	1,99	0,050	0,10	

	W/(mK), para junta de dilatación.			
Maquinaria y equipos				
h	Extendedora para pavimentos de hormigón	75,67	0,006	0,45
h	Fratasadora mecánica de hormigón	5,05	0,546	2,76
h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón	9,46	0,099	0,94
Mano de obra				
h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,065	1,11
h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,065	1,05
h	Ayudante construcción	16,73	0,033	0,55
Costes indirectos (2%)				0,45

TOTAL por m² 23,16

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
07.005.	m ²	Solera de hormigón en masa de 10 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.				
		Materiales				
	m ³	Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central.	55,96	0,105	5,88	
	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.	1,99	0,050	0,10	
		Maquinaria y equipos				
	h	Regla vibrante de 3 m.	4,65	0,083	0,39	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,054	0,93	
	h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,054	0,88	
	h	Ayudante construcción	16,73	0,027	0,45	
Costes indirectos (2%)					0,17	
TOTAL por m² 8,80						

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
07.006.	m ²	Zócalos prefabricados, lisos, de hormigón armado de 3,5 cm de espesor, 35 cm de anchura y 4 m de longitud máxima, dispuestos en posición horizontal a modo de encofrado perdido para hormigonado de solera, y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con el cerramiento con masilla de poliuretano, previa aplicación de la imprimación, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ²	Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 3,5 cm de espesor, 35 cm de anchura y 4 m de longitud máxima, según UNE-EN 14992.	13,58	1,00	13,58	
	m ²	Perfil de espuma de polietileno, de 6 mm, para relleno de juntas.	0,39	0,900	0,35	
	Ud	Bote de imprimación para masillas (250 cm ³).	5,31	0,052	0,28	
	Ud	Bote de masilla de poliuretano impermeable (310 cm ³).	7,26	0,103	0,75	
		Maquinaria y equipos				
	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t.	66,60	0,041	2,73	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	17,63	0,197	3,47	
	h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	16,73	0,197	3,30	
		Costes indirectos (2%)			0,49	
					TOTAL por m²	24,95

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
08.001.	m ²	Hoja de partición interior, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11,5x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m ³ , según UNE-EN 771-1.	0,13	43,000	5,59	
	m ³	Agua.	1,49	0,004	0,01	
	t	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	17,87	0,027	0,48	
	kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,10	4,234	0,42	
		Maquinaria y equipos				
	h	Hormigonera	1,67	0,012	0,02	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,15	0,360	6,17	
	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,22	0,186	3,02	
		Costes indirectos (2%)			0,31	
					TOTAL por m²	16,02

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
08.002.	m ²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ³	Agua.	1,49	0,004	0,01	
	t	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSII W0, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.	41,96	0,019	0,80	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,139	2,38	
	h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,097	1,57	
		Costes indirectos (2%)			0,10	

TOTAL por m² 4,86

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
08.003.	m²	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	87,87	0,003	0,26	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª yesero.	17,15	0,050	0,86	
	h	Ayudante yesero.	16,73	0,025	0,42	
		Costes indirectos (2%)			0,03	

TOTAL por m² 1,57

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
08.004.	m²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,25	0,125	0,26	
	l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,37	0,200	0,87	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª pintor.	17,15	0,091	1,56	

h	Ayudante pintor.	16,73	0,091	1,52
Costes indirectos (2%)				0,09

TOTAL por m² 4,45

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
08.005.	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 color gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC; y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	kg	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	0,35	3,000	1,05	
	m	Cantenera de PVC en esquinas alicatadas.	1,30	0,500	0,65	
	m	Perfil tipo ángulo de PVC, acabado blanco y 7x7 mm ² de sección.	5,58	0,500	2,79	
	m ²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 20x20 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	8,00	1,050	8,40	
	kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,61	0,113	0,18	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1 ^a alicatador.	17,15	0,466	7,99	
	h	Ayudante alicatador.	16,73	0,233	3,90	
Costes indirectos (2%)					0,50	
					TOTAL por m² 25,46	

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
08.006.	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado mate o natural, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 T, con deslizamiento reducido, color gris				

y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, y p.p. de costes indirectos.

Materiales

kg	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 T, con deslizamiento reducido, según UNE-EN 12004, color gris.	0,36	3,000	1,08
m ²	Baldosa cerámica de gres porcelánico, 30x30 cm, acabado mate o natural, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,00	1,050	8,40
kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,61	0,150	0,24
Mano de obra				
h	Oficial 1ª solador.	17,15	0,341	5,85
h	Ayudante solador.	16,73	0,171	2,86

Costes indirectos (2%) 0,37

TOTAL por m² 18,80

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
08.007.	m	Rodapié cerámico de barro cocido prensado, 8x30 cm, para interiores, recibido y rejuntado con mortero de cemento M-10, y p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
	m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.	132,23	0,003	0,40	
	m	Rodapié cerámico de barro cocido prensado, 8x30 cm.	5,57	1,050	5,85	
Mano de obra						
	h	Oficial 1ª solador.	17,15	0,182	3,12	
Costes indirectos (2%)					0,19	

TOTAL por m 9,56

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
08.008.	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,23 l/m² cada mano); sobre suelo de hormigón, y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	kg	Pintura para interior de dos componentes a base de resina epoxi sin disolventes y endurecedor amínico en emulsión acuosa, color rojo, acabado satinado, textura lisa, permeable al vapor de agua, impermeable al agua y al dióxido de carbono y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 13813.	8,60	0,460	3,96	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª pintor.	17,15	0,089	1,53	
	h	Ayudante pintor.	16,73	0,089	1,49	
		Costes indirectos (2%)			0,14	
						TOTAL por m² 7,12

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
08.009.	m ²	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.	0,32	1,000	0,32	
	m	Perfilería vista con acabado lacado color blanco, para falsos techos registrables, incluso piezas complementarias y especiales.	0,86	4,000	3,44	
	Ud	Perfil angular para remates perimetrales.	0,62	0,600	0,37	
	Ud	Accesorios para la instalación de falsos techos registrables.	1,60	0,200	0,32	
	m ²	Placa de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm, para colocar sobre perfilería vista en falsos techos registrables.	4,97	1,020	5,07	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª escayolista.	17,15	0,220	3,77	

h	<u>Peón escayolista.</u>	16,22	0,220	3,57
---	--------------------------	-------	-------	------

	Costes indirectos (2%)			0,34
--	-------------------------------	--	--	------

TOTAL por m² 17,20

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.001.	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	49,60	1,000	49,60	
	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	122,89	1,000	122,89	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,38	0,276	4,80	
	h	Ayudante cerrajero.	16,79	0,276	4,63	
		Costes indirectos (2%)			3,64	
		TOTAL por Ud			185,56	

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.002.	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				

Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de dos hojas, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	74,40	1,000	74,40
Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	263,83	1,000	263,83
Mano de obra				
h	Oficial 1ª cerrajero.	17,38	0,368	6,40
h	Ayudante cerrajero.	16,79	0,368	6,18
Costes indirectos (2%)				7,02

TOTAL por Ud 357,83

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.003.	Ud	Puerta exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	49,60	1,000	49,60	
	Ud	Puerta exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	74,65	1,000	74,65	

Mano de obra				
h	Oficial 1ª cerrajero.	17,38	0,276	4,80
h	Ayudante cerrajero.	16,79	0,276	4,63

Costes indirectos (2%) 2,67

TOTAL por Ud 136,35

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.004.	Ud	Puerta exterior abatible de dos hojas de 60 mm de espesor, 4800x3000 mm de luz y altura de paso, a base de bastidor de perfil de acero laminado en frío, de 50x50x2 mm, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. También paso peatonal por puerta abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso garras para recibo en obra, sistema de desplazamiento abatible, topes, tiradores, herrajes, bisagras, pasadores, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Puerta exterior abatible de dos hojas de 60 mm de espesor, 4800x3000 mm de luz y altura de paso, a base de bastidor de perfil de acero laminado en frío, de 50x50x2 mm, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra, con bisagras soldadas al marco y atornilladas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	1.052,50	1,000	1.052,50	
	Ud	Puerta exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	74,65	1,000	74,65	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,554	9,50	
	h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,554	8,99	
	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,38	1,294	22,49	
	h	Ayudante cerrajero.	16,79	1,294	21,73	
		Costes indirectos (2%)				23,80

TOTAL por Ud 1213,66

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.005.	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 120x215 cm, para acceso peatonal, apertura manual, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ³	Agua	1,49	0,009	0,01	
	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.	33,59	0,049	1,65	
	m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería metálica, según UNE-EN 13241-1.	138,45	2,580	357,20	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,15	1,251	21,45	
	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,73	1,365	22,84	
	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,38	0,410	7,13	
	h	Ayudante cerrajero.	16,79	0,410	6,88	
		Costes indirectos (2%)			8,34	

TOTAL por Ud 425,50

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.006.	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 600x240 cm, para acceso de vehículos, apertura automática, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ³	Hormigón HM-25/B/20/l, fabricado en central.	63,48	0,216	13,71	
	m ³	Agua	1,49	0,049	0,07	
	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.	33,59	0,271	9,10	
	m ²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, carpintería metálica con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25	86,13	14,400	1.240,27	

		mm, ruedas de deslizamiento de 20 mm con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios, según UNE-EN 13241-1.			
Ud		Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela corredera.	471,20	1,000	471,20
Ud		Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización.	302,56	1,000	302,56
Mano de obra					
h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,15	7,249	124,32
h		Ayudante construcción de obra civil.	16,73	7,884	131,90
h		Oficial 1ª cerrajero.	17,38	2,981	51,81
h		Ayudante cerrajero.	16,79	2,981	50,05
h		Oficial 1ª electricista	17,63	4,409	77,73
Costes indirectos (2%)					49,45

TOTAL por Ud 2.472,72

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.007.	Ud	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	62,01	0,100	6,20	
	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,75	2,000	23,50	
	Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	101,43	1,000	101,43	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,15	0,176	3,02	
	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,73	0,176	2,94	
	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,38	0,617	10,72	
	h	Ayudante cerrajero.	16,79	0,617	10,36	

Costes indirectos (2%)

3,16

TOTAL por Ud 161,33

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.008.	Ud	Trampilla exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Trampilla exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, con apertura interior exclusivamente con cerrojo y manivela de nylon color negro.	24,38	1,000	24,38	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,15	0,138	2,37	
	h	Ayudante cerrajero.	16,73	0,138	2,31	
		Costes indirectos (2%)			0,58	

TOTAL por Ud 29,64

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.009.	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso silicona				

para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento, con p.p. de costes indirectos.

Materiales

Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	235,60	1,000	235,60
m	Premarco de aluminio, de 36x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos para la fijación al paramento y para la fijación de la carpintería	2,18	5,200	11,34
m ²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de $2,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Según UNE-EN 13659.	56,20	1,764	99,14
Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,26	0,884	4,65
Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq 800\%$, según UNE-EN ISO 8339.	4,70	0,884	4,15
h	Mano de obra Oficial 1ª cerrajero.	17,38	1,417	24,63

h	Ayudante cerrajero.	16,79	0,995	16,71
Costes indirectos (2%)				7,92

TOTAL por Ud 404,14

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.010.	m ²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4 conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.	21,13	1,006	21,26	
	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, incolora, dureza Shore A aproximada de 23, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica >=80%, según UNE-EN ISO 7389.	5,71	0,290	1,66	
	m	Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio.	0,89	1,667	1,48	
	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,25	1,000	1,25	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª cristalero.	18,31	0,312	5,71	
	h	Ayudante cristalero.	17,87	0,312	5,58	
Costes indirectos (2%)					0,74	
TOTAL por m² 37,68						

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
09.011.	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la				

fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos, con p.p. de costes indirectos.

Materiales

Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	9,36	0,220	2,06
Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	11,75	0,060	0,71
Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	12,10	0,004	0,05
Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	12,73	0,012	0,15
m ²	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,31	2,050	2,69
Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	0,99	1,000	0,99
m ³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	62,01	0,015	0,93
Mano de obra				
h	Ayudante construcción de obra civil	16,73	0,088	1,47
h	Oficial 1 ^a montador.	17,63	0,079	1,39
h	Ayudante montador.	16,73	0,079	1,32

Costes indirectos (2%)

0,24

TOTAL por m 12,00

Asciede el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS

CAPÍTULO 10. FONTANERÍA

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.001.	m	Tubería para impulsión de agua, sumergida, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior y 12,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	17,51	1,000	17,51	
	Ud	Incremento del 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,25	1,000	5,25	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,027	0,46	
	h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,027	0,44	
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,089	1,57	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,089	1,49	
		Costes indirectos (2%)				0,53

TOTAL por m 27,25

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.002.	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior y 12,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	17,51	1,000	17,51	
	Ud	Incremento del 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,63	1,000	2,63	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,027	0,46	
	h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,027	0,44	
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,089	1,57	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,089	1,49	
		Costes indirectos (2%)				0,48

TOTAL por m 24,58

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.003.	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior y 10,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	11,02	1,000	11,02	
	Ud	Incremento del 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,65	1,000	1,65	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,024	0,41	
	h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,024	0,39	
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,080	1,41	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,080	1,34	
		Costes indirectos (2%)			0,32	
					TOTAL por m	16,54

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.004.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 90 mm de diámetro exterior y 15 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 90 mm de diámetro exterior y 15 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	26,77	1,000	26,77	
	Ud	Incremento del 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,68	1,000	2,68	
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 90 mm de diámetro exterior.	1,25	1,000	1,25	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,098	1,73	

h	Ayudante fontanero.	16,71	0,098	1,64
	Costes indirectos (2%)			0,68

TOTAL por m 34,75

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.005.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior y 10,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior y 10,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	11,02	1,000	11,02	
	Ud	Incremento del 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,10	1,000	1,10	
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior.	0,56	1,000	0,56	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,080	1,41	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,080	1,34	
		Costes indirectos (2%)				0,31
						TOTAL por m 15,74

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.006.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 50 mm de diámetro exterior y 8,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 50 mm de diámetro exterior y 8,4 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	7,13	1,000	7,13	
	Ud	Incremento del 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,71	1,000	0,71	

Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 50 mm de diámetro exterior.	0,35	1,000	0,35
Mano de obra				
h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,071	1,25
h	Ayudante fontanero.	16,71	0,071	1,19
Costes indirectos (2%)				0,21

TOTAL por m 10,84

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.007.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 32 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 32 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	2,76	1,000	2,76	
	Ud	Incremento del 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,28	1,000	0,28	
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,15	1,000	0,15	
Mano de obra						
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,053	0,93	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,053	0,89	
Costes indirectos (2%)					0,10	
TOTAL por m						5,11

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.008.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 25 mm de diámetro exterior y 4,2 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				

Materiales				
m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 25 mm de diámetro exterior y 4,2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	1,65	1,000	1,65
Ud	Incremento del 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,17	1,000	0,17
Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,10	1,000	0,10
Mano de obra				
h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,045	0,79
h	Ayudante fontanero.	16,71	0,045	0,75
Costes indirectos (2%)				0,07

TOTAL por m 3,53

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.009.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	0,84	1,000	0,84		
Ud	Incremento del 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,08	1,000	0,08		
Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,05	1,000	0,05		
Mano de obra						
h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,036	0,63		
h	Ayudante fontanero.	16,71	0,036	0,60		
Costes indirectos (2%)						0,04

TOTAL por m 2,24

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.010.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. Incluso aislamiento de 30 mm de espesor, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con aislamiento de 30 mm.	5,98	1,000	5,98	
	Ud	Incremento del 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,60	1,000	0,60	
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro exterior.	0,30	1,000	0,30	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,125	2,20	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,125	2,09	
		Costes indirectos (2%)				0,22
						TOTAL por m 11,39

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.011.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. Incluso aislamiento de 30 mm de espesor, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con aislamiento de 30 mm.	4,75	1,000	4,75	
	Ud	Incremento del 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,48	1,000	0,48	
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro exterior.	0,24	1,000	0,24	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,125	2,20	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,125	2,09	
		Costes indirectos (2%)				0,20
						TOTAL por m 9,95

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.012.	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro con cisterna, lavabo sencillo, ducha, realizada con polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, para la red de agua fría, y con cobre rígido para la red de agua caliente, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,05	15,000	0,75	
	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2.	0,84	15,000	12,60	
	Ud	Incremento del 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,25	15,000	3,75	
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro exterior.	0,30	13,500	4,05	
	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con aislamiento de 30 mm.	5,98	13,500	80,73	
	Ud	Incremento del 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,79	13,500	24,17	
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro exterior.	0,24	13,500	3,24	
	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con aislamiento de 30 mm.	4,75	13,500	64,13	
	Ud	Incremento del 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,43	13,500	19,31	
	Ud	Llave de paso de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad normal.	9,32	2,000	18,64	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	5,207	91,80	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	5,207	87,01	
		Costes indirectos (2%)			8,20	
					TOTAL por Ud	418,38

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.013.	Ud	Grifo de latón con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.				
		Materiales				
	Ud	Grifo de latón con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.	11,65	1,000	11,65	
	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,38	1,000	1,38	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,089	1,57	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	0,089	1,49	
		Costes indirectos (2%)				0,32
						TOTAL por Ud 16,41

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.014.	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 650x510 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso grifería, juego de fijación y silicona para sellado de juntas, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 650x510 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	83,71	1,000	83,71	
	Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	44,49	1,000	44,49	
	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,90	0,012	0,07	
	Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	90,58	1,000	90,58	
	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,38	1,000	1,38	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	1,011	17,82	

Costes indirectos (2%)

4,76

TOTAL por Ud 242,81

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.015.	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso grifería y silicona para sellado de juntas, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, de 70x70x10 cm, según UNE 67001.	46,96	1,000	46,96	
	Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	41,89	1,000	41,89	
	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,90	0,036	0,21	
	Ud	Grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón, incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	63,38	1,000	63,38	
	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,38	1,000	1,38	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	1,011	17,82	
		Costes indirectos (2%)			3,43	

TOTAL por Ud 175,07

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.016.	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de	159,30	1,000	159,30	

		evacuación, según UNE-EN 997.			
Ud		Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,27	1,000	14,27
Ud		Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,81	1,000	2,81
Ud		Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,90	0,012	0,07
		Mano de obra			
h		Oficial 1ª fontanero.	17,63	1,378	24,29
		Costes indirectos (2%)			4,01

TOTAL por Ud 204,75

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.017.	Ud	Lavadora secadora convencional, de carga frontal, con tambor de capacidad para 8 kg. Incluso instalación, comprobación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Lavadora secadora convencional, de carga frontal, con tambor de capacidad para 8 kg.	379,00	1,000	379,00	
	Ud	Llave de regulación de 3/4", para lavadora.	15,21	1,000	15,21	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,321	5,66	
		Costes indirectos (0,5%)				2,00

TOTAL por Ud 401,87

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.018.	Ud	Caldera mural a gas propano, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, con plantilla de montaje horizontal. Totalmente montada, conexionada y probada, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Caldera mural a gas propano, para calefacción y A.C.S. instantánea,	795,00	1,000	795,00	

	cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto.			
Ud	Plantilla de montaje horizontal, para caldera CeraclassMidi.	32,69	1,000	32,69
Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,07	1,000	2,07
Mano de obra				
h	Oficial 1ª calefactor.	17,63	2,705	47,69
h	Ayudante calefactor.	16,71	2,705	45,20
Costes indirectos (0,5%)				4,61

TOTAL por Ud 927,26

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.019.	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,54	6,000	69,24	
	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,56	1,000	13,56	
	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,44	1,000	25,44	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª calefactor.	17,63	0,412	7,26	
	h	Ayudante calefactor.	16,71	0,412	6,88	
Costes indirectos (2%)					2,45	

TOTAL por Ud 124,83

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.020.	Ud	Equipo automático de cloración y regulación de pH. Incluye: dos bombas dosificadoras (ácido y cloro), tanque de polietileno de 80 l (ácido), tanque de polietileno de 200 l (cloro), conexiones de ingreso y mangueras de inyección. Incluso accesorios, piezas especiales, material auxiliar, juegos de fijación, instalación, comprobación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Equipo automático de cloración y regulación de pH. Incluye: dos bombas dosificadoras (ácido y cloro), tanque de polietileno de 80 l (ácido), tanque de polietileno de 200 l (cloro), conexiones de ingreso y mangueras de inyección	3.070,64	1,000	3.070,64	
	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,38	10,000	13,80	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	2,715	47,87	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	2,715	45,37	
		Costes indirectos (2%)			63,55	

TOTAL por Ud 3.241,23

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.021.	Ud	Grupo de presión, con dos bombas centrífugas multicelulares verticales y un cuadro variador de velocidad mural, potencia nominal de cada bomba 4 kW. Incluye: cuadro con variador mural, transductor, acumulador, válvulas de corte y válvulas de retención, equipos de filtrado, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Grupo de presión, formado por 2 bombas centrífugas electrónicas verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración, conexión en impulsión, cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y	6.449,41	1,000	6.449,41	

	de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal de cada bomba de 4 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 500 l, filtros, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable.			
Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	28,40	1,000	28,40
Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,38	10,000	13,80
Mano de obra				
h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	4,245	74,84
h	Ayudante fontanero.	16,71	2,122	35,46
Costes indirectos (2%)				132,04

TOTAL por Ud 6.733,95

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.022.	Ud	Electrobomba multietapa centrífuga sumergible de 3", fabricada en acero inoxidable, de potencia nominal 3 kW. Incluso válvulas de corte y válvulas de retención, equipos de filtrado, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Electrobomba multietapa centrífuga sumergible de 3", fabricada en acero inoxidable y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en impulsión, cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, con una potencia nominal de 3 kW, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección	3.233,00	1,000	3.233,00	

		IP68, aislamiento clase F, filtros, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro y sensor de presión.			
Ud		Manguito antivibración, de goma, con rosca, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	28,40	1,000	28,40
Ud		Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,38	5,000	6,90
Mano de obra					
h		Oficial 1ª fontanero.	17,63	2,315	40,81
h		Ayudante fontanero.	16,71	2,315	38,68
Costes indirectos (2%)					66,96

TOTAL por Ud 3.414,75

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
10.023.	Ud	Depósito prefabricado de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 30 m³, para agua potable, con válvula de corte de esfera de DN 63 mm y electroválvula con interruptor de nivel, para la entrada y válvula de corte de esfera de DN 90 mm para la salida. Cuenta con: aireador, rebosadero, refuerzo para flotador, franja de nivel, sensores capacitivos y estructura metálica de refuerzo, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 ½".	36,07	2,000	72,14	
	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3 ½".	67,53	1,000	67,53	
	Ud	Electroválvula de latón de 2 ½" de diámetro interior 63 mm, normalmente cerrada.	566,55	1,000	566,55	
	Ud	Interruptor de nivel de 10ª, con boya, contrapeso y cable.	13,11	3,000	39,33	
	Ud	Depósito prefabricado de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 30 m ³ , para agua potable, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador, rebosadero, para colocar sobre superficie plana, con estructura metálica de acero para refuerzo.	3.819,21	1,000	3.819,21	
	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,38	1,000	1,38	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	2,863	50,47	
	h	Ayudante fontanero.	16,71	2,863	47,84	
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,316	5,57	
Costes indirectos (2%)					93,40	

TOTAL por Ud 4.763,42

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
11.001.	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 500 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 48,63 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,28 A, tensión en circuito abierto (Voc) 59,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 10,87 A, eficiencia 19,51%, 96 células, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1310x1956x45 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 16,00 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico entre sí y hasta regulador de carga. El precio incluye la estructura soporte prefabricada, mediante perfiles laminados de acero anclados a zapatas de hormigón prefabricadas, colocado directamente sobre el terreno nivelado, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 500 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 48,63 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,28 A, tensión en circuito abierto (Voc) 59,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 10,87 A, eficiencia 19,51%, 96 células, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1310x1956x45 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m ² , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m ² , peso 16,00 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Instalado en estructura metálica prefabricada.	172,85	1,000	172,85	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	17,63	0,233	4,11	
	h	Ayudante instalador de captadores solares.	16,71	0,233	3,89	
		Costes indirectos (2%)			3,62	
		TOTAL por Ud			184,47	
Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
11.002.	Ud	Batería estacionaria solar 48V, compuesta por 24 vasos de				

Alumno/a: Rubén Celada Caminero
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

2V en serie C120 6300 Ah, plomo ácido. Vida útil de más de 6000 ciclos a 70% profundidad de descarga (DoD) con perfil de carga IU a 20°C. Recipiente de plástico transparente. Conectores atornillados. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11. Dispuesto en contenedor protector de metacrilato. Dimensiones: 800x1600x600 mm. Peso: 310 kg. Parte proporcional de conexión, cableado e instalación y comprobación, además de p.p. de costes indirectos.

Materiales

Ud	Batería estacionaria solar 48V, compuesta por 24 vasos de 2V en serie C120 6300 Ah, plomo ácido. Vida útil de más de 6000 ciclos a 70% profundidad de descarga (DoD) con perfil de carga IU a 20°C. Recipiente de plástico transparente. Conectores atornillados. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11. Dispuesto en contenedor protector de metacrilato. Dimensiones: 800x1600x600 mm. Peso: 310 kg. Posibilidad de conexión en paralelo y en serie con más baterías.	2.483,40	1,000	2.483,40
----	---	----------	-------	----------

Maquinaria y equipos

h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,21	0,206	10,14
---	-------------------------------	-------	-------	-------

Mano de obra

h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,360	6,35
h	Ayudante electricista.	16,71	0,360	6,02

Costes indirectos (2%)

50,12

TOTAL por Ud 2.556,03

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
11.003.	Ud	Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 900 V con reconocimiento automático, potencia máxima 9250 W, intensidad de carga nominal 200 A, intensidad máxima de cortocircuito 220 A, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 250 A, dimensiones 550x400x40 mm, peso 16,00 kg, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado, comprobación y p.p. de costes indirectos.				
	Ud	Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 900 V con reconocimiento automático, potencia máxima 9250 W, intensidad de carga nominal 200 A, intensidad máxima de cortocircuito 220 A, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 250	1.175,63	1,000	1.175,63	

A, dimensiones 550x400x40 mm, peso 16,00 kg, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna

Mano de obra

h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,180	3,81
h	Ayudante electricista.	16,71	0,180	3,61

Costes indirectos (2%) 23,66

TOTAL por Ud 1.206,71

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
11.004.	Ud	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 100 kW, voltaje de entrada máximo 1200 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 80 kW, potencia máxima de salida 80 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 1075x555x300 mm, peso 74,00 kg, con pies de apoyo, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado, comprobación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 100 kW, voltaje de entrada máximo 1200 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 80 kW, potencia máxima de salida 80 kVA, eficiencia máxima 98,1%, dimensiones 1075x555x300 mm, peso 74,00 kg, con pies de apoyo, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus.	5.120,00	1,000	5.120,00	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,900	15,87	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,900	15,04	
		Costes indirectos (2%)				103,02

TOTAL por Ud 5.254,11

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
11.005.	Ud	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 500x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 500x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10.	92,50	1,000	92,50	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,209	3,68	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,209	3,49	
		Costes indirectos (2%)				1,99

TOTAL por Ud 101,66

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.001.	Ud	Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1350x1000x250 mm, para 80 módulos, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1, con carriles para fijación de aparataje modular y placa frontal troquelada para elementos modulares y placa de montaje interior.	757,35	1,000	757,35	
	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/500mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	295,62	1,000	295,62	
	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	223,40	3,000	670,20	
	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	251,18	2,000	251,18	
	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	57,33	1,000	57,33	
	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	244,74	1,000	244,74	
	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 10 kA, curva de 8 a 12 In.	366,05	1,000	366,05	
	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D.	132,89	3,000	398,67	
	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48	3,000	373,44	
	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48	3,000	373,44	
	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48	1,000	124,48	

Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C.	81,28	1,000	81,28
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, poder de corte 10 kA, curva C.	88,81	1,000	88,81
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva D.	63,17	2,000	126,34
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva D.	63,17	1,000	63,17
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva C.	26,22	1,000	26,22
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C.	26,22	2,000	52,44
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 2 A, poder de corte 10 kA, curva C.	72,52	2,000	145,04
Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,46	33,000	48,18
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista.	17,63	4,881	86,05
h	Ayudante electricista.	16,71	4,881	81,56
Costes indirectos (2%)				94,23

TOTAL por Ud 4.805,82

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.002.	Ud	Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, para 40 módulos, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1, con carriles para fijación de apartamiento modular y placa frontal troquelada para	426,26	1,000	426,26	

		elementos modulares y placa de montaje interior.			
Ud		Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	223,40	1,000	223,40
Ud		Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	57,33	1,000	57,33
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D.	132,89	1,000	132,89
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48	1,000	124,48
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48	1,000	124,48
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 3 A, poder de corte 10 kA, curva C.	88,81	1,000	88,81
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C.	26,22	1,000	26,22
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, poder de corte 10 kA, curva C.	72,52	1,000	72,52
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 2 A, poder de corte 10 kA, curva C.	72,52	2,000	145,04
Ud		Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,46	11,000	16,06
		Mano de obra			
h		Oficial 1ª electricista.	17,63	1,867	32,92
h		Ayudante electricista.	16,71	1,867	31,20
		Costes indirectos (2%)			30,03

TOTAL por Ud 1.531,64

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.003.	Ud	Cuadro general de mando y protección, secundario, en caja de distribución de plástico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta ciega, con grados de protección IP40 e IK07,	31,39	1,000	31,39	

		aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 18 módulos, de 396x236x112 mm, con carril DIN, terminales de neutro y de tierra, tirador de apertura y tapas cubremódulos, incluso accesorios de montaje según UNE-EN 60670-1.			
Ud		Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	56,08	1,000	56,08
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C.	26,22	2,000	52,44
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 10 kA, curva C.	54,27	1,000	54,27
Ud		Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 2 A, poder de corte 10 kA, curva C.	72,52	1,000	72,52
Ud		Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,46	6,00	8,76
		Mano de obra			
h		Oficial 1ª electricista.	17,63	1,135	20,01
h		Ayudante electricista.	16,71	1,135	18,97
		Costes indirectos (2%)			6,29

TOTAL por Ud 320,73

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.004.	Ud	Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, para 40 módulos, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1, con carriles para fijación de apartamento modular y placa frontal troquelada para elementos modulares y placa de montaje interior.	478,10	1,000	478,10	
	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	223,40	1,000	223,40	

Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	57,33	1,000	57,33
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48	1,000	124,48
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48	1,000	124,48
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva D.	124,48	2,000	248,96
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 15 A, poder de corte 10 kA, curva C.	107,16	1,000	107,16
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 10 kA, curva C.	54,27	1,000	54,27
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 3 A, poder de corte 10 kA, curva C.	72,52	1,000	72,52
Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 2 A, poder de corte 10 kA, curva C.	72,52	1,000	145,04
Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,46	10,000	14,60
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista.	17,63	1,867	32,92
h	Ayudante electricista.	16,71	1,867	31,20
Costes indirectos (2%)				34,29

TOTAL por Ud 1.748,75

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.005.	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), con las	2,12	1,000	2,12	

siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos y resistencia a la absorción de agua, con tecnología Quick System de deslizabilidad para ahorro en el tiempo de instalación y reducción del esfuerzo de tracción. Según UNE 21031-3.

Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,009	0,16
h	Ayudante electricista.	16,71	0,009	0,15

Costes indirectos (2%) 0,05

TOTAL por m 2,48

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.006.	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos y resistencia a la absorción de agua, con tecnología Quick System de deslizabilidad para ahorro en el tiempo de instalación y reducción del esfuerzo de tracción. Según UNE 21031-3.	1,56	1,000	1,56	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,009	0,16	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,009	0,15	
		Costes indirectos (2%)			0,04	
						TOTAL por m 1,91

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
--------	--------	-------------	--------	-------------	----------	---------

12.007.	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos y resistencia a la absorción de agua, con tecnología Quick System de deslizabilidad para ahorro en el tiempo de instalación y reducción del esfuerzo de tracción. Según UNE 21031-3.	0,63	1,000	0,63	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,005	0,09	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,005	0,08	
		Costes indirectos (2%)			0,02	
						TOTAL por m 0,82

Asciede el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.008.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G6 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Según UNE 21123-2.	2,89	1,000	2,89	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,015	0,26	

h	Ayudante electricista.	16,71	0,015	0,25
	Costes indirectos (2%)			0,07

TOTAL por m 3,47

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.009.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G4 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Según UNE 21123-2.	1,73	1,000	1,73	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,013	0,23	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,013	0,22	
		Costes indirectos (2%)				0,04
						TOTAL por m 2,22

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.010.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN	1,32	1,000	1,32	

50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.

Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,011	0,19
h	Ayudante electricista.	16,71	0,011	0,18

Costes indirectos (2%) 0,03

TOTAL por m 1,72

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.011.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 3G6 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	1,82	1,000	1,82	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,013	0,23	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,013	0,22	
		Costes indirectos (2%)			0,05	
						TOTAL por m 2,32

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.012.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	0,84	1,000	0,84	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,011	0,19	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,011	0,18	
		Costes indirectos (2%)			0,02	
					TOTAL por m	1,23

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.013.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-	4,72	1,000	4,72	

2.

Mano de obra

h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,018	0,32
h	Ayudante electricista.	16,71	0,018	0,30

Costes indirectos (2%) 0,11

TOTAL por m 5,45

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.014.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	3,60	1,000	3,60	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,015	0,26	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,015	0,25	
		Costes indirectos (2%)			0,08	
						TOTAL por m 4,19

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.015.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.				

Materiales					
m		Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	2,00	1,000	2,00
Mano de obra					
h		Oficial 1ª electricista.	17,63	0,013	0,23
h		Ayudante electricista.	16,71	0,013	0,22
Costes indirectos (2%)					0,05
TOTAL por m					2,50

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.016.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
m		Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	1,71	1,000	1,71	
Mano de obra						
h		Oficial 1ª electricista.	17,63	0,011	0,19	
h		Ayudante electricista.	16,71	0,011	0,18	
Costes indirectos (2%)					0,04	

TOTAL por m 2,12

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.017.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.	2,06	1,000	2,06	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,013	0,23	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,013	0,22	
		Costes indirectos (2%)			0,05	

TOTAL por m 2,56

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.018.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, 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 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado	1,49	1,000	1,49	

(R) y cubierta de PVC (V), de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites.. Según UNE 21123-2.

Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,013	0,23
h	Ayudante electricista.	16,71	0,013	0,22
Costes indirectos (2%)				0,04

TOTAL por m 1,98

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.019.	m	Suministro e instalación fija en superficie de canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 30x40 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 30x40 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 50085-1, suministrada en tramos de 3 m de longitud, con film de protección, para alojamiento de cables eléctricos, incluso puentes, accesorios y piezas especiales.	3,98	1,000	3,98	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,070	1,23	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,035	0,58	
		Costes indirectos (2%)				0,12
					TOTAL por m	5,91

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.020.	m	Suministro e instalación fija en superficie de canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 20x30 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 20x30 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 50085-1, suministrada en tramos de 3 m de longitud, con film de protección, para alojamiento de cables eléctricos, incluso puentes, accesorios y piezas especiales.	2,41	1,000	2,41	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,060	1,06	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,030	0,50	
		Costes indirectos (2%)			0,08	
					TOTAL por m	4,05

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.021.	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con accesorios y piezas especiales.	1,21	1,000	1,21	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,012	0,21	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,015	0,25	
		Costes indirectos (2%)			0,03	
					TOTAL por m	1,70

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.022.	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,23	1,000	1,23	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,023	0,41	
	h	Ayudante electricista.	16,71	0,018	0,30	
		Costes indirectos (2%)			0,04	
					TOTAL por m	1,98

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.023.	Ud	Conmutador estanco, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Conmutador estanco, con grado de protección IP66 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, según EN 60669.	4,21	1,000	4,21	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,135	2,38	
		Costes indirectos (2%)			0,13	
					TOTAL por Ud	6,72

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.024.	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	6,43	1,000	6,43	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,135	2,38	
		Costes indirectos (2%)				0,18
						TOTAL por Ud 8,99

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.025.	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 400 V, con tapa, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 400 V, con tapa, de color gris.	10,47	1,000	10,47	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,135	2,38	
		Costes indirectos (2%)				0,26
						TOTAL por Ud 13,11

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.026.	Ud	Sensor de temperatura y humedad, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.				

Materiales					
Ud		Sensor de temperatura y humedad, de conexión inalámbrica, compatible con programadores, de cuerpo de plástico y soporte de aluminio, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Umbrales 0-100% (humedad relativa) y -20-60°C (temperatura ambiente). Precisión $\pm 0,1$. Protección IP67.	149,75	1,000	149,75
Mano de obra					
h		Oficial 1ª electricista.	17,63	0,215	3,79
Costes indirectos (2%)					3,07

TOTAL por Ud 156,61

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.027.	Ud	Sensor de velocidad de aire, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
	Ud	Sensor de velocidad de aire, de conexión inalámbrica, compatible con programadores, de cuerpo de plástico y soporte de aluminio, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Umbral 0-10 m/s. Precisión $\pm 0,1$. Protección IP67.	46,21	1,000	46,21	
Mano de obra						
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,215	3,79	
Costes indirectos (2%)					1,00	
TOTAL por Ud						51,00

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.028.	Ud	Sensor de calidad de aire (CO, CO₂ y NH₃), soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
	Ud	Sensor de calidad de aire (CO, CO ₂ y NH ₃), de conexión inalámbrica, compatible con programadores, de cuerpo de plástico y soporte de aluminio, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Umbrales 0-500 ppm (CO y NH ₃) y 0-5000 ppm (CO ₂). Precisión ± 1 . Protección IP67.	226,98	1,000	226,98	

Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,215	3,79
Costes indirectos (2%)			4,62	

TOTAL por Ud 235,39

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.029.	Ud	Sensor de intensidad lumínica, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
	Ud	Sensor de intensidad lumínica, de conexión inalámbrica, compatible con programadores, de cuerpo de plástico y soporte de aluminio, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Umbral 0-500 lux. Precisión ± 1. Protección IP67.	25,70	1,000	25,70	
Mano de obra						
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,215	3,79	
Costes indirectos (2%)					0,59	
TOTAL por Ud						30,08

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.030.	Ud	Sensor de capacidad de elementos de distribución; instalación y p.p. de costes indirectos.				
Materiales						
	Ud	Sensor de capacidad de elementos de distribución, de conexión por cable directamente a unidad motriz de distribución, de acero inoxidable, e instalado en tolvas o tuberías, incluyendo 8 m de cable, de tensión nominal 230 V. Protección IP67.	59,20	1,000	59,20	
Mano de obra						
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,150	2,64	
Costes indirectos (2%)					1,24	
TOTAL por Ud						63,08

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.031.	Ud	Controlador programable automático con software de gestión integral de procesos y recopilador de información continuada, instalado en armario metálico de conexiones de automatismos (relés, interruptores, pulsadores, testigos, etc.). Incluye: dispositivos de alarma, testigos exteriores, pantalla LCD táctil, procesador, comunicación vía Wi-Fi o GPRS para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso, instalación, programación, comprobación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Armario de conexiones metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 2000x1800x400 mm, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1, pantalla LCD táctil conexasionable a controlador, dispositivos de control externos (pulsadores, interruptores y testigos luminosos) con carriles para fijación de aparata y placa de montaje interior.	711,58	1,000	711,58	
	Ud	Controlador programable automático con software de gestión integral de procesos y recopilador de información continuada, con procesador, comunicación vía Wi-Fi o GPRS para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus	2.725,34	1,000	2.725,34	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	2,145	37,82	
	h	Oficial 1ª informático.	17,63	2,850	50,25	
		Costes indirectos (2%)			70,50	
					TOTAL por Ud	3.595,49

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.032.	Ud	Grupo electrógeno fijo trifásico, diésel, de 82 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento motorizado e interruptor automático magnetotérmico.				
		Materiales				
	Ud	Grupo electrógeno fijo insonorizado	11.180,40	1,000	11.180,40	

sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 82 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diésel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control con pantalla; cuadro de conmutación con conmutadores de accionamiento motorizado calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 125 A.

Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,426	7,51
h	Ayudante electricista.	16,71	0,426	7,12
Costes indirectos (0,5%)				55,98

TOTAL por Ud 11.251,01

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON UN CÉNTIMO

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
12.033.	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 66 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm², con parte p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ²	2,77	66,000	182,82	
	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.	6,89	8,000	55,12	
	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	72,82	1,000	72,82	
	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	45,26	1,000	45,26	
	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,13	1,000	1,13	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	1,845	32,53	
	h	Ayudante electricista.	16,71	1,845	30,83	
		Costes indirectos (2%)				8,41

TOTAL por Ud 428,92

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
13.001.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 1,125 kW, caudal máximo 40000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 1,125 kW, caudal máximo 40000 m³/h.	1.036,12	1,000	1.036,12	
	Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mural.	55,38	1,000	55,38	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,776	13,68	
	h	Ayudante montador.	16,73	0,776	12,98	
		Costes indirectos (2%)			22,36	

TOTAL por Ud 1.140,52

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
13.002.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,750 kW, caudal máximo 30000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,750 kW, caudal máximo 30000 m³/h.	721,99	1,000	721,99	
	Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mural.	55,38	1,000	55,38	

Mano de obra				
h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,666	11,74
h	Ayudante montador.	16,73	0,666	11,14
Costes indirectos (2%)				16,01

TOTAL por Ud 816,26

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECISÉIS EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
13.003.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m³/h.	427,89	1,000	427,89	
	Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mural.	55,38	1,000	55,38	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,426	7,51	
	h	Ayudante montador.	16,73	0,426	7,13	
		Costes indirectos (2%)			9,96	

TOTAL por Ud 507,87

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
13.004.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m³/h. Incluye variador electrónico de velocidad del motor. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice	427,89	1,000	427,89	

		de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m³/h.			
Ud		Variador electrónico de velocidad para motor trifásico de hasta 2,00 kW, programable.	69,71	1,000	69,71
Ud		Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mural.	55,38	1,000	55,38
Mano de obra					
h		Oficial 1ª montador.	17,63	0,426	7,51
h		Ayudante montador.	16,73	0,426	7,13
Costes indirectos (2%)					11,35

TOTAL por Ud 578,97

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
13.005.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1340 r.p.m., potencia absorbida 0,100 kW, caudal máximo 850 m³/h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1340 r.p.m., potencia absorbida 0,100 kW, caudal máximo 850 m³/h.	141,32	1,000	141,32	
	Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mural.	55,38	0,250	13,85	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,326	5,75	
	h	Ayudante montador.	16,73	0,326	5,45	
Costes indirectos (2%)					3,33	

TOTAL por Ud 169,70

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
13.006.	m	Panel evaporativo tipo "cooling" de celulosa, de 2 m de altura y 15 cm de espesor, con marcos y canales de acero inoxidable, depósito integrado en marco para 1,5 m³, válvula de descarga, flotador de nivel, tuberías, y elementos complementarios. También bomba sumergible de 0,550 kW. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Panel evaporativo tipo "cooling" de celulosa, de 2 m de altura y 15 cm de espesor, con marcos y canales de acero inoxidable, depósito integrado en marco para 1,5 m ³ , válvula de descarga, flotador de nivel, tuberías, y elementos complementarios. Equipado con bomba sumergible monofásica de tensión nominal 230 V, potencia nominal 0,550 kW y caudal máximo 7000 l/h.	118,00	1,000	118,00	
	Ud	Accesorios y elementos de fijación de panel evaporativo.	4,55	1,000	4,55	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,275	4,85	
	h	Ayudante montador.	16,73	0,275	4,60	
		Costes indirectos (2%)				2,64
						TOTAL por m 134,64

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
13.007.	Ud	Marco, fijación y sistema de apertura de trampilla abatible por parte superior de una hoja de 60 mm de espesor, 25000x2000 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Se incluye en el precio el motor de accionamiento. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Marco, fijación y sistema de apertura de trampilla de 60 mm de espesor, 25000x2000 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, con apertura interior exclusivamente.	308,10	1,000	308,10	
	Ud	Motor elevador de ventanas para 600 kg, de potencia nominal 0,750 kW, a	215,00	1,000	215,00	

24 Vcc, 1 rpm, 12 cm/min, con baterías internas de 12 Vcc, pulsadores de emergencia, topes mecánicos de seguridad, programable, con cableado acerado y contrapeso.

Mano de obra				
h	Oficial 1ª cerrajero.	17,38	4,520	78,56
h	Ayudante cerrajero.	16,79	4,520	75,89
h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,215	3,79
Costes indirectos (2%)				13,63

TOTAL por Ud 694,97

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
13.008.	Ud	Sistema de entrada de aire por ventanas abatibles por su parte superior de PVC, con deflector y cierre hermético, de 1800x400 mm cada uno, con rejilla metálica de protección y capota de protección contra la luz, para ventilación transversal. Se incluye en el precio el motor de accionamiento. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Entrada de aire por ventanas abatibles por su parte superior de PVC, con deflector y cierre hermético, de 1800x400 mm cada uno, con rejilla metálica de protección y capota de protección contra la luz.	101,36	34,000	3.446,24	
	Ud	Motor elevador de ventanas para 100 kg, de potencia nominal 0,750 kW, a 24 Vcc, 1 rpm, 12 cm/min, con baterías internas de 12 Vcc, pulsadores de emergencia, topes mecánicos de seguridad, programable, con cableado acerado y contrapeso.	95,00	2,000	190,00	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,38	8,768	152,39	
	h	Ayudante cerrajero.	16,79	8,768	147,21	
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,450	7,93	
		Costes indirectos (2%)				78,88

TOTAL por Ud 4.022,65

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL VEINTIDÓS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
14.001.	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 180 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2900x2300x1494 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con parrilla móvil con sistema automático de limpieza mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, motor inductor trifásico, a 400 V, para almacén intermedio de caldera Firematic, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 50 mm de diámetro y bomba de circulación, sistema de extracción de cenizas con transportador helicoidal sinfín flexible, cajón de cenizas de acero galvanizado, de 240 l, regulador de tiro de 200 mm de diámetro con clapeta antiexplosión, conexión antivibración para conducto de humos, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha para comprobación de correcto funcionamiento por empresa instaladora, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 180 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2900x2300x1494 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con parrilla móvil con sistema automático de limpieza mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción.	20.849,00	1,000	20.849,00	
	Ud	Motor inductor trifásico, a 400 V, para almacén intermedio en caldera.	352,59	1,000	352,59	
	Ud	Limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, formado por válvula y sonda de temperatura.	78,83	1,000	78,83	
	Ud	Sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 50 mm de diámetro y bomba de circulación para evitar condensaciones y deposiciones de hollín en la caldera.	3.200,34	1,000	3.200,34	

Ud	Conexión antivibración para conducto de humos de 200 mm de diámetro.	265,33	1,000	265,33
Ud	Regulador de tiro de 200 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, para caldera.	330,70	1,000	330,70
Mano de obra				
h	Oficial 1ª calefactor.	17,63	5,411	95,40
h	Ayudante calefactor.	16,71	5,411	90,42
Costes indirectos (2%)				505,25

TOTAL por Ud 25.767,86

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
14.002.	Ud	Depósito acumulador de inercia, de acero al carbono, con 4000 l de capacidad, pintados exteriormente y con aislamiento de poliuretano de 100 mm. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Depósito acumulador de inercia, de acero al carbono, con 4000 l de capacidad, pintados exteriormente y con aislamiento de poliuretano de 100 mm.	1.439,04	1,000	1.439,04	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª calefactor.	17,63	0,571	10,07	
	h	Ayudante calefactor.	16,71	0,571	9,54	
		Costes indirectos (2%)			29,17	

TOTAL por Ud 1.487,82

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
14.003.	Ud	Vaso de expansión para calefacción por suelo radiante, con 250 l de capacidad, barnizado y con polvos epoxídicos anticorrosión cocido en horno. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Vaso de expansión para calefacción, con 250 l de capacidad, barnizados y con polvos epoxídicos anticorrosión cocidos en horno.	287,34	1,000	287,34	
		Mano de obra				

h	Oficial 1ª calefactor.	17,63	0,355	6,26
h	Ayudante calefactor.	16,71	0,355	5,93
Costes indirectos (2%)				5,99

TOTAL por Ud 305,52

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
14.004.	Ud	Colector premontado de acero inoxidable para 9 circuitos, compuesto de conexiones principales, derivaciones de 3/4", termómetros, purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, tapones terminales y soportes, racores hembra de 16 mm x 3/4" eurocono, válvulas de esfera para cierre del circuito del colector. Incluso armario de alojamiento, accesorios, conexionado a tuberías de distribución de suelo radiante y a tubería principal y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Colector premontado de acero inoxidable para 9 circuitos, compuesto de conexiones principales, derivaciones de 3/4", termómetros, purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, tapones terminales y soportes, racores hembra de 16 mm x 3/4" eurocono, válvulas de esfera para cierre del circuito del colector.	134,25	1,000	134,25	
	Ud	Armario de acero galvanizado, para colector de 8 a 10 salidas, regulable en altura, con barra curvatubos.	45,61	1,000	45,61	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª calefactor.	17,63	0,271	4,78	
	h	Ayudante calefactor.	16,71	0,271	4,53	
Costes indirectos (2%)					3,78	

TOTAL por Ud 192,95

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
14.005.	Ud	Silo de 27 m3 para pellet de biomasa, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por seis patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,50 x 2,80 m (altura x diámetro), con ángulo de 60º en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: escalera de acceso, células de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar. Incluso material auxiliar de instalación, tubería de distribución a caldera mediante sinfín y p.p. de costes indirectos.				

Materiales				
Ud	Silo de 27 m3 para pellet de biomasa, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por seis patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,50 x 2,80 m (altura x diámetro), con ángulo de 60º en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: escalera de acceso, células de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar.	2.543,15	1,000	2.543,15
Ud	Material auxiliar de instalación de silo y de sistema de distribución de pienso.	80,45	1,000	80,45
Mano de obra				
h	Oficial 1ª instalador.	17,63	1,110	19,57
h	Ayudante instalador.	16,71	1,110	18,55
Costes indirectos (2%)				53,23
TOTAL por Ud				2.714,95

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
15.001.	Ud	Lámpara LED de uso avícola, de potencia 35 W, flujo luminoso de 4500 lm, estanca, con protección IP67, de intensidad regulable. Incluye instalación, accesorios y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Lámpara LED de uso avícola, de potencia 50 W, flujo luminoso de 4500 lm, estanca, con protección IP67, de intensidad regulable.	15,37	1,000	15,37	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,055	0,97	
		Costes indirectos (2%)				0,33
					TOTAL por Ud	16,67

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
15.002.	Ud	Luminaria, de 611x69x59 mm, para lámpara LED, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 85%; instalación en la superficie del techo. Incluso lámparas y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Luminaria, de 611x69x59 mm, para lámpara LED, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 85%.	12,16	1,000	12,16	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,055	0,97	
		Costes indirectos (2%)				0,26
					TOTAL por Ud	13,39

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
15.003.	Ud	Lámpara LED tubo de 15 W, instalación en luminaria y p.p. de				

costes indirectos.						
		Materiales				
Ud		Lámpara LED tubo de 15 W.	2,75	1,000	2,75	
		Mano de obra				
h		Oficial 1ª electricista.	17,63	0,015	0,26	
		Costes indirectos (2%)			0,06	
					TOTAL por Ud	3,07

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
15.004.	Ud	Lámpara LED tubo de 18 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
Ud		Lámpara LED tubo de 18 W.	3,65	1,000	3,65	
		Mano de obra				
h		Oficial 1ª electricista.	17,63	0,015	0,26	
		Costes indirectos (2%)			0,08	
					TOTAL por Ud	3,99

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
15.005.	Ud	Lámpara LED tubo de 24 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
Ud		Lámpara LED tubo de 24 W.	5,35	1,000	5,35	
		Mano de obra				
h		Oficial 1ª electricista.	17,63	0,015	0,26	
		Costes indirectos (2%)			0,11	
					TOTAL por Ud	5,72

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
--------	--------	-------------	--------	-------------	----------	---------

15.006.	Ud	Foco proyector LED exterior de 400 W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior; protección IP67 y rendimiento mayor del 85%, instalación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Foco proyector LED exterior de 400 W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior; protección IP67 y rendimiento mayor del 85%.	79,10	1,000	79,10	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,055	0,97	
		Costes indirectos (2%)				1,60
						TOTAL por Ud 81,67

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
15.007.	Ud	Lámpara LED de emergencia de 3W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; protección IP67; autonomía de 180 minutos, con baterías recargables, instalación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Lámpara LED de emergencia de 3W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; protección IP67; autonomía de 180 minutos, con baterías recargables.	9,61	1,000	9,61	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª electricista.	17,63	0,055	0,97	
		Costes indirectos (2%)				0,21
						TOTAL por Ud 10,79

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
16.001.	Ud	Línea de suministro y dosificación de pienso suspendida de 115 m, formada por 85 comederos de tolva – plato con cubierta separados 1,35 m, acoplados a línea de acero galvanizado de 60 mm con sinfín flexible entubado, dispone de cable acerado antiasseladero y manguitos de unión entre tramos. Incluye: unidad motriz de distribución en la línea 0,750 kW, motorreductor de elevación de línea 0,750 kW y elementos y accesorios del sistema de elevación (cables, poleas, enganches, acoples, etc.). Incluso material auxiliar, instalación y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el sensor capacitivo de arranque y parada.				
		Materiales				
	m	Línea metálica de acero galvanizado de 60 mm, de transporte de pienso de tolva a comederos, con sinfín flexible entubado, y perforada cada 1,35 m, con cable de acero antiasseladero y manguitos de unión entre tramos.	5,82	115,000	669,30	
	Ud	Comedero de material plástico de tolva - plato con cubierta, con nivel de llenado regulable, con dos modelos incluidos intercambiables de platos de material plástico adaptados para cría y para engorde, instalado en línea con posibilidad de movimiento oscilatorio.	5,13	85,000	436,05	
	Ud	Motor elevador de línea, de potencia nominal 0,750 kW, pulsadores de emergencia, topes mecánicos de seguridad, con cableado acerado y sistema de tirantes y poleas, con sistema de ajuste de altura variable de línea.	420,81	1,000	420,81	
	Ud	Unidad motriz de impulsión de pienso en línea para 450 kg/h, de potencia nominal 0,750 kW, acoplado a sinfín flexible entubado.	186,00	1,000	186,00	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª instalador de equipos ganaderos.	17,63	3,410	60,11	
	h	Ayudante instalador de equipos ganaderos.	16,71	3,410	56,98	
		Costes indirectos (2%)			36,59	
					TOTAL por Ud	1.865,84

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
16.002.	Ud	Conjunto de 191 bebederos pendulares de tetina – plato para línea completa, acoplados a tubería, con incremento del precio de un 25% en concepto de cable antiasseladero, valvulería, manguitos, dispositivos de control y sistema de vaciado de línea y compensadores de altura. Incluye:				

motorreductor de elevación de línea 0,750 kW y elementos y accesorios del sistema de elevación (cables, poleas, enganches, acoples, etc.). Incluso material auxiliar, instalación y p.p. de costes indirectos.

Materiales

Ud	Bebedero pendular de tetina – plato, acoplado a tubería, con tetina de acero inoxidable de 1/2", con accionamiento en 360º y brazo flexible de conexión a línea, con dos modelos incluidos intercambiables de platos de material plástico adaptados para cría y para engorde, con incremento del precio de un 25% en concepto de cable antiaseladero, valvulería, manguitos, dispositivos de control y sistema de vaciado de línea y compensadores de altura.	2,81	191,00	536,71
----	---	------	--------	--------

Ud	Motor elevador de línea, de potencia nominal 0,750 kW, pulsadores de emergencia, topes mecánicos de seguridad, con cableado acerado y sistema de tirantes y poleas, con sistema de ajuste de altura variable de línea.	420,81	1,000	420,81
----	--	--------	-------	--------

Mano de obra

h	Oficial 1ª instalador de equipos ganaderos.	17,63	2,340	41,25
h	Ayudante instalador de equipos ganaderos.	16,71	2,340	39,10

Costes indirectos (2%) 20,76

TOTAL por Ud 1.058,63

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
16.003.	Ud	Silo de 23 m³ para pienso, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por cuatro patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,90 x 2,50 m (altura x diámetro), con ángulo de 67º en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: cajetín de distribución vibratorio, tajadera de acero inoxidable, escalera de acceso, célula de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar. Incluso material auxiliar de instalación, tubería de distribución a tolva de recepción y p.p. de costes indirectos.				
	Ud	Silo de 23 m ³ para pienso, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por cuatro patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,90 x 2,50 m (altura x diámetro), con ángulo de 67º en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: cajetín de	2.001,06	1,000	2.001,06	

		distribución vibratorio, tajadera de acero inoxidable, escalera de acceso, célula de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar.			
Ud		Material auxiliar de instalación de silo y de sistema de distribución de pienso.	80,45	1,000	80,45
Mano de obra					
h		Oficial 1ª instalador de equipos ganaderos.	17,63	1,110	19,57
h		Ayudante instalador de equipos ganaderos.	16,71	1,110	18,55
Costes indirectos (2%)					42,39

TOTAL por Ud 2.162,02

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
16.004.	Ud	Tolva de recepción de pienso previa a línea de comederos, con unidad motriz de distribución de 0,750 kW y para 110 kg de capacidad máxima. Incluso material de instalación y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el sensor capacitivo de arranque y parada.				
Materiales						
	Ud	Tolva de recepción de pienso previa a línea de comederos para 110 kg de capacidad máxima.	105,11	1,000	105,11	
	Ud	Unidad motriz de impulsión de pienso en línea para 450 kg/h, de potencia nominal 0,750 kW, acoplado a sinfín flexible entubado.	186,00	1,000	186,00	
Mano de obra						
	h	Oficial 1ª instalador de equipos ganaderos.	17,63	0,115	2,03	
	h	Ayudante instalador de equipos ganaderos.	16,71	0,115	1,92	
Costes indirectos (2%)					5,90	

TOTAL por Ud 300,96

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
16.005.	Ud	Unidad de conexión con medicador. Incluye: filtro, contador electrónico de agua, by – pass del medicador, medicador, reductor de presión y depósito agitador. Incluso material auxiliar de instalación y p.p. de costes indirectos.				

Materiales				
Ud	Unidad de conexión con medicador, que incluye filtro, contador electrónico de agua, by – pass del medicador, medicador y reductor de presión.	587,15	1,000	587,15
Ud	Depósito agitador de 60 l para sustancias pulverulentas y viscosas, con bomba de circulación, de polietileno	202,50	1,000	202,50
Ud	Material auxiliar de instalación de equipo medicador.	61,32	1,000	61,32
Mano de obra				
h	Oficial 1ª instalador de equipos ganaderos.	17,63	0,850	14,99
h	Ayudante instalador de equipos ganaderos.	16,71	0,850	14,20
Costes indirectos (2%)				17,60

TOTAL por Ud 897,79

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
16.006.	Ud	Equipo de refrigeración de contenedor de cadáveres de 1000 l de capacidad en cámara frigorífica exterior de panel aislante de 100 mm de espesor prefabricada, para conservación hasta 0°C con puerta pivotante de acceso hermética. Incluso material de instalación, montaje completo y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Contenedor de cadáveres estanco de 1000 l, de polietileno y chasis galvanizado, con volcado lento y ruedas para transporte.	465,00	1,000	465,00	
	Ud	Cámara frigorífica exterior, para conservación hasta 0°C, con puerta pivotante y panel de 100mm de espesor, con suelo estándar, de dimensiones 2,50x1,70x2,00 m.	1.580,11	1,000	1.580,11	
	Ud	Equipo refrigerador compacto de techo para exteriores, para conservación hasta 0°C, tipo estándar, para refrigerar locales de hasta 9 m ³ .	985,57	1,000	985,57	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª instalador de equipos ganaderos.	17,63	1,741	30,69	
	h	Ayudante instalador de equipos ganaderos.	16,71	1,741	29,09	
	Costes indirectos (2%)				61,81	
					TOTAL por Ud	3.152,27

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS
CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
17.001.	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de fijación.	18,84	1,000	18,84	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,63	0,460	8,11	
	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,71	0,460	7,69	
		Costes indirectos (2%)			0,69	
						TOTAL por Ud 35,33

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
17.002.	Ud	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA, para instalar en paramento interior, según UNE-EN 54-3. Incluso elementos de fijación.	68,91	1,000	68,91	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,63	0,460	8,11	
	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,71	0,460	7,69	
		Costes indirectos (2%)			1,69	

TOTAL por Ud 86,40

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
17.003.	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.				
		Materiales				
	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	11,48	1,000	11,48	
	Ud	Tapa de metacrilato	1,44	1,00	1,44	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,63	0,110	1,94	
	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,71	0,110	1,84	
		Costes indirectos (2%)			0,33	
						TOTAL por Ud 17,03

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
17.004.	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	41,24	1,000	41,24	
		Mano de obra				
	h	Peón ordinario construcción	16,22	0,093	1,51	
		Costes indirectos (2%)			0,86	
						TOTAL por Ud 43,61

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
17.005.	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	2,55	1,000	2,55	
		Mano de obra				
	h	Peón ordinario construcción	16,22	0,085	1,38	
		Costes indirectos (2%)			0,08	
					TOTAL por Ud	4,01

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
17.006.	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	2,21	1,000	2,21	
		Mano de obra				
	h	Peón ordinario construcción	16,22	0,085	1,38	
		Costes indirectos (2%)			0,07	
					TOTAL por Ud	3,74

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
18.001.	Ud	Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras.				
		Plan de gestión				
	Ud	Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras.	8.140,95	1,000	8.140,95	
		Costes indirectos (2%)			162,82	
						TOTAL por Ud 8.303,77

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
19.001.	Ud	Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos.				
		Sin descomposición				

TOTAL por Ud 2.821,98

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTIÚN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
20.001.	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con 2 calicatas mecánicas de 1,5 m de profundidad con extracción de dos muestras, 2 sondeos hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), 5 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 7 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.				
		Materiales				
	Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	21,93	2,000	43,86	
	Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	187,13	1,000	187,13	
	Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	41,14	2,000	82,28	
	m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	20,79	20,000	415,80	
	Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	4,95	8,000	39,60	
	Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	110,85	1,000	110,85	
	Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	36,71	5,000	183,55	
	m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	7,93	35,000	277,55	
	Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	3,08	2,000	6,16	
	Ud	Preparación de muestra de suelo UNE 103100.	3,35	2,000	6,70	
	Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	19,86	1,000	19,86	
	Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de penetración estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	16,89	1,000	16,89	
	Ud	Análisis y ensayos de laboratorio para determinación de características geotécnicas del terreno sobre muestras alteradas e inalteradas: granulometría, Límites de Atterberg, contenido de humedad natural, densidad aparente, resistencia a compresión simple, Proctor Normal, C.B.R., contenido en sulfatos, todos según normas UNE.	358,19	1,000	358,19	

Ud	Informe geotécnico, con especificación de resultados obtenidos, conclusiones y parámetros recomendados de cimentación.	150,74	1,000	150,74
----	--	--------	-------	--------

Costes indirectos (2%)

37,98

TOTAL por Ud 1.937,14

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
21.001.	Ud	Control de calidad y realización de ensayos sobre materiales de obra para comprobación de idoneidad para su utilización en construcción de edificaciones, en función de las exigencias del proyecto y las características de los materiales, con nivel normal, incluyendo las tomas de muestras, la preparación de las muestras, los ensayos y la emisión de resultados o certificados, por laboratorios de ensayos homologados y registrados.				
		Materiales				
	Ud	Ensayo para determinar el tiempo de fraguado de una muestra de cemento, según UNE-EN 196-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	39,14	1,000	39,14	
	Ud	Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, con determinación de: resistencia a flexión y compresión, a 3, 7 y 28 días de edad sobre nueve probetas de 4x4x16 cm, fabricadas y curadas en laboratorio, según UNE-EN.	157,65	1,000	157,65	
	Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de mortero sobre una serie de ocho microprobetas de mortero endurecido de 20 mm de diámetro y 40 mm de longitud, previamente extraídas en obra mediante sonda rotativa, según UNE-EN 1015-11.	227,44	1,000	227,44	
	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, según normas UNE.	49,04	1,000	49,04	
	Ud	Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.	52,44	1,000	52,44	
	Ud	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación y curado de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	90,00	1,000	90,00	
	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de	55,84	1,000	55,84	

	elasticidad, alargamiento y estricción.			
Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas, según UNE-EN ISO 17638, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	25,19	1,000	25,19
Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de cubierta, zona de fachada y elementos de carpintería exterior, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.	141,52	1,000	141,52
Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.	103,35	1,000	103,35
Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.	86,39	1,000	86,39
Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento general del conjunto de instalaciones del proyecto.	215,32	1,000	215,32
	Costes indirectos (2%)			24,86

TOTAL por Ud 1.268,18

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 22. VARIOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.001.	Ud	Marquesina metálica prefabricada con seis apoyos, para cuatro vehículos, anclada directamente a solera hormigonada con pernos de anclaje. Estructura, fabricada en taller, de perfiles de acero S275JR con uniones soldadas e imprimación de minio electrolítico. Cubierta de chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cinco grecas, y borde perimetral de chapa plegada de acero galvanizado. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas, y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	m ²	Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada mediante pernos de anclaje de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad.	42,63	52,500	2.238,08	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17,63	0,575	10,14	
	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,73	0,337	5,64	
		Costes indirectos (2%)			45,08	
					TOTAL por Ud	2.298,94

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.002.	Ud	Caseta prefabricada diáfana de hormigón armado, de una sola pieza con techo desmontable, para albergar instalaciones de bombas para riego (pozo de sondeo, bomba sumergible, grupos electrógenos, apero, cloración etc.). Dimensiones 2,80x2,50x2,30 m. Espesor de 12cm. Puerta de hormigón con cerradura antirrobo. Incluso instalación sobre solera hormigonada y p.p. de costes indirectos.				

Materiales				
Ud	Caseta prefabricada diáfana de hormigón armado, de una sola pieza con techo desmontable, para albergar instalaciones de bombas para riego (pozo de sondeo, bomba sumergible, grupos electrógenos, apero, cloración etc.). Dimensiones 2,80x2,50x2,30 m. Espesor de 12cm. Puerta de hormigón con cerradura antirrobo.	1.850,00	1,000	1.850,00
Maquinaria y equipos				
h	Camión con grúa de hasta 15 t.	49,21	0,150	7,38
Mano de obra				
h	Oficial 1ª construcción.	17,15	0,620	10,63
h	Peón ordinario construcción.	16,22	0,620	10,06
Costes indirectos (2%)				37,56

TOTAL por Ud 1.915,63

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.003.	Ud	Depósito de gasóleo de superficie de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) para instalación en interior de edificaciones, de doble pared, con una capacidad de 1500 litros, para pequeños consumos individuales. Incluso instalación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Depósito de gasóleo de polietileno (PEAD/HDPE), de superficie, de doble pared, con una capacidad de 1500 litros, para pequeños consumos individuales, según UNE-EN 13341. Incluso elementos de protección según normativa. Indicador de nivel para depósito de combustibles líquidos. Interruptor de nivel para depósito de combustibles líquidos. Conjunto de boca de carga, valvulería y accesorios de conexión para depósito de combustibles líquidos.	714,85	1,000	714,85	
	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	2,14	10,000	21,40	

Mano de obra				
h	Oficial 1ª calefactor.	17,63	0,253	4,46
h	Peón ordinario calefactor.	16,71	0,253	4,23
Costes indirectos (2%)				14,90

TOTAL por Ud 759,84

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.004.	Ud	Conjunto de mobiliario de vestuario, formado por banco de madera de 700x360x500 mm y dos taquillas modulares para vestuario, de 500x500x1800 mm, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. Incluso p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Banco para vestuario, de 700 mm de longitud, 360 mm de profundidad y 500 mm de altura, formado por asiento de listones de madera barnizada de pino de Flandes, fijado a una estructura tubular de acero, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	42,96	1,000	42,96	
	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 500 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	121,72	2,000	243,44	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,184	3,24	
	h	Peón ordinario montador.	16,73	0,184	3,08	
	Costes indirectos (2%)				5,85	
					TOTAL por Ud 298,57	

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.005.	Ud	Conjunto de mobiliario de oficina, compuesto por encimera de 2000x1000 mm, silla de oficina con ruedas, dos sillas convencionales, sofá de 1750x1000 mm, ordenador e impresora/fax. Incluso p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Encimera de 2000 mm de longitud, 1000 mm de anchura y a una altura de 850 mm, de tablero aglomerado con revestimiento de melamina, con patas regulables de PVC.	189,15	1,000	189,15	
	Ud	Silla de oficina de altura e inclinación regulable, con respaldo y asiento acolchados con acabado en polipiel, de ruedas de goma.	110,26	1,000	110,26	
	Ud	Silla convencional de patas de aluminio, con respaldo y asiento acolchado con acabado en tejido sintético.	52,81	2,000	105,62	
	Ud	Sofá de 1750 mm de longitud, 1000 mm de fondo y asiento a 500 mm de altura, de acabado en polipiel.	450,00	1,000	450,00	
	Ud	Ordenador portátil para funciones de oficina (gestión, administración, etc.).	115,85	1,000	115,85	
	Ud	Impresora/Fax.				
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,310	5,47	
	h	Peón ordinario montador.	16,73	0,310	5,19	
		Costes indirectos (2%)				19,63
						TOTAL por Ud 1.001,17

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.006.	Ud	Estantería metálica de taller 3000x600 mm, compuesta por dos módulos de 1500x600 mm cada uno. Incluso montaje y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Estantería metálica de taller 3000x600 mm, compuesta por dos módulos de 1500x600 mm cada uno.	165,89	1,000	165,89	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,115	2,03	
		Costes indirectos (2%)				3,36
						TOTAL por Ud 171,28

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.007.	Ud	Estantería metálica de taller 1500x350 mm. Incluso montaje y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Estantería metálica de taller 1500x350 mm.	76,21	1,000	76,21	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,115	2,03	
		Costes indirectos (2%)			1,56	
TOTAL por Ud						79,80

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.008.	Ud	Hidrolimpiadora profesional con motor trifásico refrigerado por agua de hasta 7,8 kW, con depósitos para detergentes y desinfectantes de 15 l cada uno, móvil, de dimensiones 1330x750x1060 mm y 165 kg, con dos mangueras y dos lanzas de alta presión.				
		Materiales				
	Ud	Hidrolimpiadora profesional con motor trifásico refrigerado por agua de hasta 7,8 kW, con depósitos para detergentes y desinfectantes de 15 l cada uno, móvil, de dimensiones 1330x750x1060 mm y 165 kg, con dos mangueras y dos lanzas de alta presión.	656,87	1,000	656,87	
		Costes indirectos (0,5%)			3,28	
TOTAL por Ud						660,15

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.009.	Ud	Removedor avícola desarrollado para remover y airear la cama del suelo de aves. Equipado con cuchillas flotantes que cortan, airean y desmenuzan la corteza de las camas de aves. Removedor con regulador de profundidad, ruedas dobles y manillar plegable. Motor a gasolina de 265cc. Dispone de arranque manual y 1 velocidad (adelante).				
		Materiales				
	Ud	Removedor avícola desarrollado para remover y airear la cama del suelo de	1.869,00	1,000	1.869,00	

aves. Equipado con cuchillas flotantes que cortan, airean y desmenuzan la corteza de las camas de aves. Removedor con regulador de profundidad, ruedas dobles y manillar plegable. Motor a gasolina de 265cc. Dispone de arranque manual y 1 velocidad (adelante).

Costes indirectos (0,5%)

9,35

TOTAL por Ud 1.878,35

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.010.	Ud	Bloque prefabricado de hormigón armado macizo de grandes dimensiones, formato industrial, para la realización de muros de contención, con sistema machihembrado de anclaje rápido y fácil acoplamiento. Dimensiones 1600x800x800 mm y peso de 2000 kg. Incluye transporte, descarga, instalación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Bloque prefabricado de hormigón armado macizo de grandes dimensiones, formato industrial, para la realización de muros de contención, con sistema machihembrado de anclaje rápido y fácil acoplamiento. Dimensiones 1600x800x800 mm y peso de 2000 kg.	91,00	1,000	91,00	
		Costes indirectos (0,5%)				0,46

TOTAL por Ud 91,46

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.011.	Ud	Báscula de acero inoxidable programable para seguimiento y cuantificación de pesadas, de plataforma cuadrada 1000x1000 mm y elementos para suspender del techo, de altura ajustable, sujetándose directamente a célula de pesaje y con sistema antibalaceo. Incluso p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Báscula de acero inoxidable programable para seguimiento y cuantificación de pesadas, de plataforma cuadrada 1000x1000 mm y elementos para suspender del techo, de altura ajustable, sujetándose directamente a célula de pesaje y con sistema antibalaceo.	124,78	1,000	124,78	
		Costes indirectos (2%)				2,50

TOTAL por Ud 127,28

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.012.	m	Vallado de dependencia interior formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, anclado a cerramiento mediante anclaje metálico. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos y apertura de espacios para paso de instalaciones, con p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	12,05	1,000	12,05	
	m ²	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,31	1,800	2,36	
	Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	0,99	1,000	0,99	
		Mano de obra				
	h	Oficial 1ª montador.	17,63	0,079	1,39	
	h	Ayudante montador.	16,73	0,079	1,32	
		Costes indirectos (2%)			0,36	

TOTAL por m 18,47

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Precio	Rendimiento	Subtotal	Importe
22.013.	Ud	Arco de desinfección de vehículos, compuesto por: plataforma de acero de acero lagrimado de 1000x100 mm, galvanizada en caliente, con toberas de pulverización bajo vehículo; arco de tubo de acero, galvanizado en caliente, termosoldado y con boquillas de pulverización de desinfectante de 4600x3500 mm, con válvula de corte; equipo de presión montado sobre base de acero, compuesto por cuadro de control eléctrico, depósito de agua, depósito de desinfectante, válvula de corte, detector de nivel, bomba de turbina para agua y bomba dosificadora para desinfectante: tubería de PP-R para conexiones; lanza a presión complementaria para limpieza de precisión; y armario de almacenaje acoplado al arco. Incluye montaje, instalación y p.p. de costes indirectos.				
		Materiales				
	Ud	Arco de desinfección de vehículos, compuesto por: plataforma de acero de acero lagrimado de 1000x100 mm,	2886,85	1,000	2886,85	

galvanizada en caliente, con toberas de pulverización bajo vehículo; arco de tubo de acero, galvanizado en caliente, termosoldado y con boquillas de pulverización de desinfectante de 4600x3500 mm, con válvula de corte; equipo de presión montado sobre base de acero, compuesto por cuadro de control eléctrico, depósito de agua, depósito de desinfectante, válvula de corte, detector de nivel, bomba de turbina para agua y bomba dosificadora para desinfectante; tubería de PP-R para conexiones; lanza a presión complementaria para limpieza de precisión; y armario de almacenaje acoplado al arco.

Mano de obra				
h	Oficial 1ª montador.	17,63	1,350	23,80
h	Ayudante montador.	16,73	1,350	22,59
h	Oficial 1ª fontanero.	17,63	0,221	3,88

Costes indirectos (2%) 58,74

TOTAL por Ud 2995,86

Asciende el importe total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

3. Presupuestos parciales

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
01.001.	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; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.	7.515,10	0,97	7.289,65
01.002.	m ³	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	573,51	13,84	7.937,38
01.003.	m ³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	686,68	12,14	8.336,30
01.004.	m ³	Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	28,68	3,71	106,40
01.005.	m ³	Relleno base de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	42,49	21,55	915,66

01.006.	m ³	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y con p.p. de costes indirectos. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	644,19	6,00	3.865,14
01.007.	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 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; previo rebaje y cajeadado en tierra, con empleo de medios mecánicos; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la ejecución de la explanada.	1.311,10	6,54	8.574,59
01.008.	m ²	Encachado en caja para base de solera de 10 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; previo rebaje y cajeadado en tierra, con empleo de medios mecánicos; y con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la ejecución de la explanada.	3.046,00	3,72	11.331,12
01.009.	m ³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. 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, y con p.p. de costes indirectos, pero no incluye la carga en obra.	587,32	0,86	505,10
Total presupuesto parcial nº 1 CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS					48.861,34

CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
02.001.	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada, y con p.p. de costes indirectos.	369,84	6,38	2.359,58
02.002.	m ³	Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-25/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, y con p.p. de costes indirectos.	431,46	78,14	33.714,28
02.003.	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación para reducción de fisuración en forma de malla. Incluso alambre de atar y separadores, y con p.p. de costes indirectos.	1.157,52	0,93	1.076,49
Total presupuesto parcial nº 2 CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN					37.150,35

CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
03.001.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 320x310 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 15 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	4,00	51,61	206,44
03.002.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 390x330 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 15 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	4,00	61,31	245,24
03.003.	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 440x430 mm y espesor 35 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	52,00	143,36	7.454,72
03.004.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a	6.863,30	1,28	8.785,02

		superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.			
03.005.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	306,46	1,31	401,46
03.006.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	20.007,34	1,32	26.409,69
03.007.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos.	321,72	1,34	431,10
03.008.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, y p.p. de costes indirectos, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.	11.232,00	1,57	17.634,24
Total presupuesto parcial nº 3 CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA					61.567,92

CAPÍTULO 04. CUBIERTA

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
04.001.	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 60 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, con una pendiente mayor del 10%, y con p.p. de costes indirectos.	2.893,84	15,01	43.436,54
04.002.	m ²	Falso techo continuo y suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por paneles sándwich aislantes de acero, de 10 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano, fijados al forjado o elemento soporte con varillas metálicas de acero galvanizado de 3 mm de diámetro dotadas de ganchos cerrados en ambos extremos. Incluso accesorios de montaje, y con p.p. de costes indirectos.	2.211,32	11,36	25.120,60
Total presupuesto parcial nº 4 CAPÍTULO 04. CUBIERTA					68.557,14

CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
05.001.	m ²	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa micronervada de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m ³ de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles, y p.p. de costes indirectos.	927,44	20,63	19.133,09
Total presupuesto parcial nº 5 CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS					19.133,09

CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
06.001.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	341,45	37,33	1.2746,33
06.002.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	28,10	12,63	354,90
06.003.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje, y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	42,35	10,36	438,75
06.004.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	4,15	17,42	72,29

06.005.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	14,85	15,16	225,13
06.006.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	1,20	8,35	10,02
06.007.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	23,25	6,83	158,80
06.008.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	112,60	5,83	656,46
06.009.	Ud	Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo, con p.p. de costes indirectos.	1,00	8,65	8,65
06.010.	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado, con p.p. de costes indirectos.	2,00	16,89	33,78
06.011.	Ud	Instalación de sumidero sifónico extensible de PVC, de salida horizontal de 40/50 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 250x250 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, y p.p. de costes indirectos.	8,00	12,05	96,40
06.012.	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	13,00	68,95	896,35
06.013.	Ud	Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 50x5 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 50x5 mm, fijado con piezas de sujeción, para evacuación de agua en equipo de lavado a presión. El precio incluye los	1,03	141,49	145,73

		cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción, y p.p. de costes indirectos.			
06.014.	m	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 333 mm, con p.p. de costes indirectos.	270,20	26,71	7.217,04
06.015.	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 63 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso silicona, conexiones, codos y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	8,84	12,99	114,83
06.016.	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 75 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso silicona, conexiones, codos y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	35,36	16,94	599,00
06.017.	Ud	Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular, con p.p. de costes indirectos.	20,00	89,92	1.798,40
06.018.	Ud	Fosa séptica con filtro biológico de 4.200 litros de capacidad fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para tratamiento de aguas residuales de 1600 mm de altura, 2050 mm de longitud y 2050 mm de anchura, incluso excavación e instalación, con p.p. de costes indirectos.	1,00	1.268,32	1.268,32
Total presupuesto parcial nº 6 CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO					26.841,18

CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
07.001.	m ²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.	1.015,94	14,80	15.035,91
07.002.	m ²	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.	255,00	19,00	4.845,00
07.003.	m ²	Sistema de calefacción por suelo radiante de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, ejecutado en solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión sobre lámina separadora de polietileno y aislamiento térmico reflexivo, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto y como soporte de tubos de calefacción, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.	2.208,00	31,83	70.280,64
07.004.	m ²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa fabricado en central con cemento MR, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante	316,16	23,16	7.322,27

		fratasadora mecánica. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.			
07.005.	m ²	Solera de hormigón en masa de 10 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye la base de la solera.	562,00	8,80	4.945,60
07.006.	m ²	Zócalos prefabricados, lisos, de hormigón armado de 3,5 cm de espesor, 35 cm de anchura y 4 m de longitud máxima, dispuestos en posición horizontal a modo de encofrado perdido para hormigonado de solera, y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con el cerramiento con masilla de poliuretano, previa aplicación de la imprimación, con p.p. de costes indirectos.	96,60	24,95	2.410,17
Total presupuesto parcial nº 7 CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN					104.839,59

CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
08.001.	m ²	Hoja de partición interior, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento confectionado en obra, con 250 kg/m ³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, y p.p. de costes indirectos.	167,69	16,02	2.686,39
08.002.	m ²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, y p.p. de costes indirectos.	335,37	4,86	1.629,90
08.003.	m ²	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, y p.p. de costes indirectos.	127,25	1,57	199,78
08.004.	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares, y p.p. de costes indirectos.	127,25	4,45	566,26
08.005.	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 color gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC; y p.p. de costes indirectos.	20,88	25,46	531,60
08.006.	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado mate o natural, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 T, con deslizamiento reducido, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, y p.p. de costes indirectos.	74,07	18,80	1.392,52
08.007.	m	Rodapié cerámico de barro cocido prensado, 8x30 cm, para interiores, recibido y rejuntado con mortero de cemento M-10, y p.p. de costes	72,80	9,56	695,97

indirectos.					
08.008.	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,23 l/m ² cada mano); sobre suelo de hormigón y con p.p. de costes indirectos.	190,86	7,12	1.358,92
08.009.	m ²	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje, y p.p. de costes indirectos.	74,07	17,20	1.274,00
Total presupuesto parcial nº 8 CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA					10.335,34

CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
09.001.	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.	11,00	185,56	2.041,16
09.002	Ud	Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1600x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.	1,00	357,83	357,83
09.003	Ud	Puerta exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, y p.p. de costes indirectos.	10,00	136,35	1.363,50
09.004	Ud	Puerta exterior abatible de dos hojas de 60 mm de espesor, 4800x3000 mm de luz y altura de paso, a base de bastidor de perfil de acero laminado en frío, de 50x50x2 mm, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. También paso peatonal por puerta abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso garras para recibo en obra, sistema de desplazamiento abatible, topes, tiradores, herrajes, bisagras, pasadores, y p.p. de costes indirectos.	3,00	1.213,66	3.640,98
09.005	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 120x215 cm, para acceso peatonal, apertura manual, con p.p. de costes indirectos.	1,00	425,50	425,50

09.006	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 600x240 cm, para acceso de vehículos, apertura automática, con p.p. de costes indirectos.	1,00	2.472,72	2.472,72
09.007.	Ud	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica, con p.p. de costes indirectos.	2,00	161,33	322,66
09.008.	Ud	Trampilla exterior abatible de una hoja de 60 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, y p.p. de costes indirectos.	10,00	29,64	296,40
09.009.	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1400x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento, con p.p. de costes indirectos.	4,00	404,14	1.616,56
09.010.	m ²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, con p.p. de costes indirectos.	3,12	37,68	117,56
09.011.	m	Vallado de parcela formado por malla de simple	610,50	12,00	7.326,00

torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos, con p.p. de costes indirectos.

Total presupuesto parcial nº 9 CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

19.980,87

CAPÍTULO 10. FONTANERÍA

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.001.	m	Tubería para impulsión de agua, sumergida, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.	13,00	27,25	354,25
10.002.	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 75 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.	15,40	24,58	378,53
10.003.	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por un tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, con p.p. de costes indirectos.	70,00	16,54	1.157,80
10.004.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 90 mm de diámetro exterior y 15 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	19,25	34,75	668,94
10.005.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 63 mm de diámetro exterior y 10,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	29,90	15,74	470,63
10.006.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 50 mm de diámetro exterior y 8,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	21,85	10,84	236,85
10.007.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 32 mm de diámetro exterior y 5,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	58,55	5,11	299,19
10.008.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al	476,15	3,53	1.680,81

		paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 25 mm de diámetro exterior y 4,2 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.			
10.009.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, de 16 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	30,45	2,24	68,21
10.010.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. Incluso aislamiento de 30 mm de espesor, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	4,10	11,39	46,70
10.011.	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. Incluso aislamiento de 30 mm de espesor, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	37,00	9,95	368,15
10.012.	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro con cisterna, lavabo sencillo, ducha, realizada con polipropileno copolímero random (PP-R), serie 2,5, para la red de agua fría, y con cobre rígido para la red de agua caliente, con p.p. de costes indirectos.	2,00	418,38	836,76
10.013.	Ud	Grifo de latón con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.	6,00	16,41	98,46
10.014.	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 650x510 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso grifería, juego de fijación y silicona para sellado de juntas, con p.p. de costes indirectos.	2,00	242,81	485,62
10.015.	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso grifería y silicona para sellado de juntas, con p.p. de costes indirectos.	2,00	175,07	350,14
10.016.	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas y p.p. de costes indirectos.	2,00	204,75	409,50
10.017.	Ud		1,00	401,87	401,87

		Lavadora secadora convencional, de carga frontal, con tambor de capacidad para 8 kg. Incluso instalación, comprobación y p.p. de costes indirectos.			
10.018.	Ud	Caldera mural a gas propano, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión estanca y tiro natural, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 24 kW, potencia de A.C.S. 24 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, peso 27,5 kg, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, con plantilla de montaje horizontal. Totalmente montada, conexionada y probada, con p.p. de costes indirectos.	1,00	927,26	927,26
10.019.	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática, y p.p. de costes indirectos.	3,00	124,83	374,49
10.020.	Ud	Equipo automático de cloración y regulación de pH. Incluye: dos bombas dosificadoras (ácido y cloro), tanque de polietileno de 80 l (ácido), tanque de polietileno de 200 l (cloro), conexiones de ingreso y mangueras de inyección. Incluso accesorios, piezas especiales, material auxiliar, juegos de fijación, instalación, comprobación y p.p. de costes indirectos.	1,00	3.241,23	3.241,23
10.021.	Ud	Grupo de presión, con dos bombas centrífugas multicelulares verticales y un cuadro variador de velocidad mural, potencia nominal de cada bomba 4 kW. Incluye: cuadro con variador mural, transductor, acumulador, válvulas de corte y válvulas de retención, equipos de filtrado, y p.p. de costes indirectos.	1,00	6.733,95	6.733,95
10.022.	Ud	Electrobomba multietapa centrífuga sumergible de 3", fabricada en acero inoxidable, de potencia nominal 3 kW. Incluso válvulas de corte y válvulas de retención, equipos de filtrado, y p.p. de costes indirectos.	1,00	3.414,75	3.414,75
10.023.	Ud	Depósito prefabricado de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 30 m3, para agua potable, con válvula de corte de esfera de DN 63 mm y electroválvula con interruptor de nivel, para la entrada y válvula de corte de esfera de DN 90 mm para la salida. Cuenta con: aireador, rebosadero, refuerzo para flotador, franja de nivel, sensores capacitivos y estructura metálica de refuerzo, con p.p. de costes indirectos.	1,00	4.763,42	4.763,42
Total presupuesto parcial nº 10 CAPÍTULO 10. FONTANERÍA					27.767,51

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.001.	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 500 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 48,63 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,28 A, tensión en circuito abierto (Voc) 59,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 10,87 A, eficiencia 19,51%, 96 células, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1310x1956x45 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m ² , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m ² , peso 16,00 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico entre sí y hasta regulador de carga. El precio incluye la estructura soporte prefabricada, mediante perfiles laminados de acero anclados a zapatas de hormigón prefabricadas, colocado directamente sobre el terreno nivelado, y p.p. de costes indirectos.	240,00	184,47	44.272,80
11.002.	Ud	Batería estacionaria solar 48V, compuesta por 24 vasos de 2V en serie C120 6300 Ah, plomo ácido. Vida útil de más de 6000 ciclos a 70% profundidad de descarga (DoD) con perfil de carga IU a 20°C. Recipiente de plástico transparente. Conectores atornillados. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11. Dispuesto en contenedor protector de metacrilato. Dimensiones: 800x1600x600 mm. Peso: 310 kg. Parte proporcional de conexión, cableado e instalación y comprobación, además de p.p. de costes indirectos.	5,00	2.556,03	12.780,15
11.003.	Ud	Regulador de carga MPPT con salida para cargas, tensión nominal 900 V con reconocimiento automático, potencia máxima 9250 W, intensidad de carga nominal 200 A, intensidad máxima de cortocircuito 220 A, eficiencia máxima 98%, intensidad máxima en la salida para cargas 250 A, dimensiones 550x400x40 mm, peso 16,00 kg, con puerto Ethernet, Bluetooth, gestión inteligente del acumulador de energía eléctrica, algoritmo de carga del acumulador de energía eléctrica programable, temporizador día/noche y sensor de temperatura interna. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado, comprobación y p.p. de costes indirectos.	7,00	1.206,71	8.446,97
11.004.	Ud	Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 100 kW, voltaje de entrada máximo 1200 Vcc, rango de voltaje de entrada de 500 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 80 kW, potencia máxima de salida 80 kVA, eficiencia máxima	1,00	5.254,11	5.254,11

		98,1%, dimensiones 1075x555x300 mm, peso 74,00 kg, con pies de apoyo, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado, comprobación y p.p. de costes indirectos.			
11.005.	Ud	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 500x600x230 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.	1,00	101,66	101,66
Total presupuesto parcial nº 11 CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA					70.855,69

CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.001.	Ud	Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	1,00	4.805,82	4.805,82
12.002.	Ud	Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	1,00	1.531,64	1.531,64
12.003.	Ud	Cuadro general de mando y protección, secundario, en caja de distribución de plástico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	1,00	320,73	320,73
12.004.	Ud	Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	1,00	1.748,75	1.748,75
12.005.	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	409,00	2,48	1.014,32
12.006.	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	114,00	1,91	217,74
12.007.	m	Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	375,50	0,82	307,91
12.008.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	155,00	3,47	537,85
12.009.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV),	442,00	2,22	981,24

colocado y con p.p. de costes indirectos.					
12.010.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	511,50	1,72	879,78
12.011.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	150,00	2,32	348,00
12.012.	m	Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	135,50	1,23	166,67
12.013.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	87,00	5,45	474,15
12.014.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	18,50	4,19	77,52
12.015.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	17,00	2,50	42,50
12.016.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	57,00	2,12	120,84
12.017.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	61,00	2,56	156,16

12.018.	m	Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	18,00	1,98	35,64
12.019.	m	Suministro e instalación fija en superficie de canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 30x40 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	360,50	5,91	2.130,56
12.020.	m	Suministro e instalación fija en superficie de canal protectora de PVC, color blanco RAL 9010, de 20x30 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	239,00	4,05	967,95
12.021.	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 2 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales, y p.p. de costes indirectos.	900,00	1,70	1.530,00
12.022.	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, con p.p. de costes indirectos.	205,00	1,98	405,90
12.023.	Ud	Conmutador estanco, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.	35,00	6,72	235,20
12.024.	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.	26,00	8,99	233,74
12.025.	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, gama básica, tensión asignada 400 V, con tapa, de color gris; instalación en superficie, con p.p. de costes indirectos.	3,00	13,11	39,33

indirectos.					
12.026.	Ud	Sensor de temperatura y humedad, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.	7,00	156,61	1.096,27
12.027.	Ud	Sensor de velocidad de aire, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.	2,00	51,00	102,00
12.028.	Ud	Sensor de calidad de aire (CO, CO ₂ y NH ₃), soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.	1,00	235,39	235,39
12.029.	Ud	Sensor de intensidad lumínica, soporte de montaje de aluminio; instalación y p.p. de costes indirectos.	2,00	30,08	60,16
12.030.	Ud	Sensor de capacidad de elementos de distribución; instalación y p.p. de costes indirectos.	8,00	63,08	504,64
12.031.	Ud	Controlador programable automático con software de gestión integral de procesos y recopilador de información continuada, instalado en armario metálico de conexiones de automatismos (relés, interruptores, pulsadores, testigos, etc.). Incluye: dispositivos de alarma, testigos exteriores, pantalla LCD táctil, procesador, comunicación vía Wi-Fi o GPRS para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso, instalación, programación, comprobación y p.p. de costes indirectos.	1,00	3.595,49	3.595,49
12.032.	Ud	Grupo electrógeno fijo trifásico, diésel, de 82 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento motorizado e interruptor automático magnetotérmico.	1,00	11.251,01	11.251,01
12.033.	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 66 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , con parte p.p. de costes indirectos.	1,00	428,92	428,92
Total presupuesto parcial nº 12 CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA					36.583,81

CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.001.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 1,125 kW, caudal máximo 40000 m ³ /h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	10,00	1.140,52	11.405,20
13.002.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,750 kW, caudal máximo 30000 m ³ /h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	6,00	816,26	4.897,56
13.003.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m ³ /h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	2,00	507,87	1.015,74
13.004.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1400 r.p.m., potencia absorbida 0,550 kW, caudal máximo 20000 m ³ /h. Incluye variador electrónico de velocidad del motor. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	8,00	578,97	4.631,76
13.005.	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 1340 r.p.m., potencia absorbida 0,100 kW, caudal máximo 850 m ³ /h. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios, y p.p. de costes indirectos.	1,00	169,70	169,70
13.006.	m	Panel evaporativo tipo "cooling" de celulosa, de 2 m de altura y 15 cm de espesor, con marcos y	50,00	134,64	6.732,00

		canales de acero inoxidable, depósito integrado en marco para 1,5 m3, válvula de descarga, flotador de nivel, tuberías, y elementos complementarios. También bomba sumergible de 0,550 kW. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.			
13.007.	Ud	Marco, fijación y sistema de apertura de trampilla abatible por parte superior de una hoja de 60 mm de espesor, 25000x2000 mm de luz y altura, acabado lacado formada por panel tipo sándwich, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Se incluye en el precio el motor de accionamiento. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del marco al paramento, y p.p. de costes indirectos.	2,00	694,97	1.389,94
13.008.	Ud	Sistema de entrada de aire por ventanas abatibles por su parte superior de PVC, con deflector y cierre hermético, de 1800x400 mm cada uno, con rejilla metálica de protección y capota de protección contra la luz, para ventilación transversal. Se incluye en el precio el motor de accionamiento. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.	1,00	4.022,65	4.022,65
Total presupuesto parcial nº 13 CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN					34.264,55

CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
14.001.	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 180 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 2900x2300x1494 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con parrilla móvil con sistema automático de limpieza mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, base de apoyo antivibraciones, motor inductor trifásico, a 400 V, para almacén intermedio de caldera Firematic, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 50 mm de diámetro y bomba de circulación, sistema de extracción de cenizas con transportador helicoidal sinfín flexible, cajón de cenizas de acero galvanizado, de 240 l, regulador de tiro de 200 mm de diámetro con clapeta antiexplosión, conexión antivibración para conducto de humos, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha para comprobación de correcto funcionamiento por empresa instaladora, con p.p. de costes indirectos.	1,00	25.767,86	25.767,86
14.002.	Ud	Depósito acumulador de inercia, de acero al carbono, con 4000 l de capacidad, pintados exteriormente y con aislamiento de poliuretano de 100 mm. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.	1,00	1.487,82	1.487,82
14.003.	Ud	Vaso de expansión para calefacción por suelo radiante, con 250 l de capacidad, barnizado y con polvos epoxídicos anticorrosión cocido en horno. Incluso accesorios, elementos de fijación, y p.p. de costes indirectos.	1,00	305,52	305,52
14.004.	Ud	Colector premontado de acero inoxidable para 9 circuitos, compuesto de conexiones principales, derivaciones de 3/4", termómetros, purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, tapones terminales y soportes, racores hembra de 16 mm x 3/4" eurocono, válvulas de esfera para cierre del circuito del colector. Incluso armario de alojamiento, accesorios, conexionado a tuberías de distribución de suelo radiante y a tubería principal y p.p. de costes indirectos.	6,00	192,25	1.153,50
14.005.	Ud		1,00	2.714,95	2.714,95

Silo de 27 m3 para pellet de biomasa, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por seis patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,50 x 2,80 m (altura x diámetro), con ángulo de 60º en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: escalera de acceso, células de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar. Incluso material auxiliar de instalación, tubería de distribución a caldera mediante sinfín y p.p. de costes indirectos.

Total presupuesto parcial nº 14 CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN

31.429,65

CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.001.	Ud	Lámpara LED de uso avícola, de potencia 35 W, flujo luminoso de 4500 lm, estanca, con protección IP67, de intensidad regulable. Incluye instalación, accesorios y p.p. de costes indirectos.	69,00	16,67	1.150,23
15.002.	Ud	Luminaria, de 611x69x59 mm, para lámpara LED, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 85%; instalación en la superficie del techo. Incluso lámparas y p.p. de costes indirectos.	41,00	13,39	548,99
15.003.	Ud	Lámpara LED tubo de 15 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	10,00	3,07	30,7
15.004.	Ud	Lámpara LED tubo de 18 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	1,00	3,99	3,99
15.005.	Ud	Lámpara LED tubo de 24 W, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	30,00	5,72	171,6
15.006.	Ud	Foco proyector LED exterior de 400 W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior; protección IP67 y rendimiento mayor del 85%, instalación y p.p. de costes indirectos.	9,00	81,67	735,03
15.007.	Ud	Lámpara LED de emergencia de 3W con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; protección IP67; autonomía de 180 minutos, con baterías recargables, instalación y p.p. de costes indirectos.	22,00	10,79	237,38
Total presupuesto parcial nº 15 CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN					2.877,92

CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
16.001.	Ud	Línea de suministro y dosificación de pienso suspendida de 115 m, formada por 85 comederos de tolva – plato con cubierta separados 1,35 m, acoplados a línea de acero galvanizado de 60 mm con sinfín flexible entubado, dispone de cable acerado antiasseladero y manguitos de unión entre tramos. Incluye: unidad motriz de distribución en la línea 0,750 kW, motorreductor de elevación de línea 0,750 kW y elementos y accesorios del sistema de elevación (cables, poleas, enganches, acoples, etc.). Incluso material auxiliar, instalación y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el sensor capacitivo de arranque y parada.	4,00	1.865,84	7.463,36
16.002.	Ud	Conjunto de 191 bebederos pendulares de tetina – plato para línea completa, acoplados a tubería, con incremento del precio de un 25% en concepto de cable antiasseladero, valvulería, manguitos, dispositivos de control y sistema de vaciado de línea y compensadores de altura. Incluye: motorreductor de elevación de línea 0,750 kW y elementos y accesorios del sistema de elevación (cables, poleas, enganches, acoples, etc.). Incluso material auxiliar, instalación y p.p. de costes indirectos.	4,00	1.058,63	4.234,52
16.003.	Ud	Silo de 23 m ³ para pienso, de caída central, de chapa ondulada y lacada, sostenido por cuatro patas de acero de 200x100 mm de anclaje directo a superficie hormigonada. Dimensiones: 7,90 x 2,50 m (altura x diámetro), con ángulo de 67º en la caída y 0,90 m de elevación desde la boquilla central al suelo. Cuenta con: cajetín de distribución vibratorio, tajadera de acero inoxidable, escalera de acceso, célula de carga, doble puerta de limpieza, vierteaguas, aireadores, visores del nivel, abertura superior y boquilla lateral auxiliar. Incluso material auxiliar de instalación, tubería de distribución a tolva de recepción y p.p. de costes indirectos.	3,00	2.162,02	6.486,06
16.004.	Ud	Tolva de recepción de pienso previa a línea de comederos, con unidad motriz de distribución de 0,750 kW y para 110 kg de capacidad máxima. Incluso material de instalación y p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el sensor capacitivo de arranque y parada.	4,00	300,96	1.203,84
16.005.	Ud	Unidad de conexión con medicador. Incluye: filtro, contador electrónico de agua, by – pass del medicador, medicador, reductor de presión y depósito agitador. Incluso material auxiliar de instalación y p.p. de costes indirectos.	1,00	897,79	897,79
16.006	Ud	Equipo de refrigeración de contenedor de	1,00	3.152,27	3.152,27

cadáveres de 1000 l de capacidad en cámara frigorífica exterior de panel aislante de 100 mm de espesor prefabricada, para conservación hasta 0°C con puerta pivotante de acceso hermética. Incluso material de instalación, montaje completo y p.p. de costes indirectos.

Total presupuesto parcial nº 16 CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO

23.437,84

CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
17.001.	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.	5,00	35,33	176,65
17.002.	Ud	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.	2,00	86,40	172,80
17.003.	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.	8,00	17,03	136,24
17.004.	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje, y p.p. de costes indirectos.	10,00	43,61	436,10
17.005.	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.	17,00	4,01	68,17
17.006.	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación y p.p. de costes indirectos.	22,00	3,74	82,28
Total presupuesto parcial nº 17 CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					1.072,24

CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
18.001.	Ud	Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras.	1,00	8.303,77	8.303,77
Total presupuesto parcial nº 18 CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN					8.303,77

CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
19.001.	Ud	Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos.	1,00	2.821,98	2.821,98
Total presupuesto parcial nº 19 CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD					2.821,98

CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
20.001.	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con 2 calicatas mecánicas de 1,5 m de profundidad con extracción de dos muestras, 2 sondeos hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), 5 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 7 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1,00	1.937,14	1.937,14
Total presupuesto parcial nº 20 CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO					1.937,14

CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
21.001.	Ud	Control de calidad y realización de ensayos sobre materiales de obra para comprobación de idoneidad para su utilización en construcción de edificaciones, en función de las exigencias del proyecto y las características de los materiales, con nivel normal, incluyendo las tomas de muestras, la preparación de las muestras, los ensayos y la emisión de resultados o certificados, por laboratorios de ensayos homologados y registrados.	1,00	1.268,18	1.268,18
Total presupuesto parcial nº 21 CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS					1.268,18

CAPÍTULO 22. VARIOS

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
22.001.	Ud	Marquesina metálica prefabricada con seis apoyos, para cuatro vehículos, anclada directamente a solera hormigonada con pernos de anclaje. Estructura, fabricada en taller, de perfiles de acero S275JR con uniones soldadas e imprimación de minio electrolítico. Cubierta de chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cinco grecas, y borde perimetral de chapa plegada de acero galvanizado. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas, y p.p. de costes indirectos.	1,00	2.298,94	2.298,94
22.002.	Ud	Caseta prefabricada diáfana de hormigón armado, de una sola pieza con techo desmontable, para albergar instalaciones de bombas para riego (pozo de sondeo, bomba sumergible, grupos electrógenos, apero, cloración etc.). Dimensiones 2,80x2,50x2,30 m. Espesor de 12cm. Puerta de hormigón con cerradura antirrobo. Incluso instalación sobre solera hormigonada y p.p. de costes indirectos.	1,00	1.915,63	1.915,63
22.003.	Ud	Depósito de gasóleo de superficie de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) para instalación en interior de edificaciones, de doble pared, con una capacidad de 1500 litros, para pequeños consumos individuales. Incluso instalación y p.p. de costes indirectos.	1,00	759,84	759,84
22.004.	Ud	Conjunto de mobiliario de vestuario, formado por banco de madera de 700x360x500 mm y dos taquillas modulares para vestuario, de 500x500x1800 mm, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. Incluso p.p. de costes indirectos.	2,00	298,57	597,14
22.005.	Ud	Conjunto de mobiliario de oficina, compuesto por encimera de 2000x1000 mm, silla de oficina con ruedas, dos sillas convencionales, sofá de 1750x1000 mm, ordenador e impresora/fax. Incluso p.p. de costes indirectos.	1,00	1.001,17	1.001,17
22.006.	Ud	Estantería metálica de taller 3000x600 mm, compuesta por dos módulos de 1500x600 mm cada uno. Incluso montaje y p.p. de costes indirectos.	3,00	171,28	513,84
22.007.	Ud	Estantería metálica de taller 1500x350 mm. Incluso montaje y p.p. de costes indirectos.	3,00	79,80	239,40
22.008.	Ud	Hidrolimpiadora profesional con motor trifásico refrigerado por agua de hasta 7,8 kW, con depósitos para detergentes y desinfectantes de	1,00	660,15	660,15

		15 l cada uno, móvil, de dimensiones 1330x750x1060 mm y 165 kg, con dos mangueras y dos lanzas de alta presión.			
22.009.	Ud	Removedor avícola desarrollado para remover y airear la cama del suelo de aves. Equipado con cuchillas flotantes que cortan, airean y desmenuzan la corteza de las camas de aves. Removedor con regulador de profundidad, ruedas dobles y manillar plegable. Motor a gasolina de 265cc. Dispone de arranque manual y 1 velocidad (adelante).	1,00	1.878,35	1.878,35
22.010.	Ud	Bloque prefabricado de hormigón armado macizo de grandes dimensiones, formato industrial, para la realización de muros de contención, con sistema machihembrado de anclaje rápido y fácil acoplamiento. Dimensiones 1600x800x800 mm y peso de 2000 kg. Incluye transporte, descarga, instalación y p.p. de costes indirectos.	93,00	91,46	8.505,78
22.011.	Ud	Báscula de acero inoxidable programable para seguimiento y cuantificación de pesadas, de plataforma cuadrada 1000x1000 mm y elementos para suspender del techo, de altura ajustable, sujetándose directamente a célula de pesaje y con sistema antibalaceo. Incluso p.p. de costes indirectos.	2,00	127,28	254,56
22.012.	m	Vallado de dependencia interior formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, anclado a cerramiento mediante anclaje metálico. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos y apertura de espacios para paso de instalaciones, con p.p. de costes indirectos.	18,00	18,47	332,46
22.013.	Ud	Arco de desinfección de vehículos, compuesto por: plataforma de acero de acero lagrimado de 1000x100 mm, galvanizada en caliente, con toberas de pulverización bajo vehículo; arco de tubo de acero, galvanizado en caliente, termosoldado y con boquillas de pulverización de desinfectante de 4600x3500 mm, con válvula de corte; equipo de presión montado sobre base de acero, compuesto por cuadro de control eléctrico, depósito de agua, depósito de desinfectante, válvula de corte, detector de nivel, bomba de turbina para agua y bomba dosificadora para desinfectante; tubería de PP-R para conexiones; lanza a presión complementaria para limpieza de precisión; y armario de almacenaje acoplado al arco. Incluye montaje, instalación y p.p. de costes indirectos.	1,00	2.995,86	2.995,86
Total presupuesto parcial nº 22 CAPÍTULO 22. VARIOS					21.953,86

4. Presupuesto general

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	48.861,34
CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN	37.150,35
CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA	61.567,92
CAPÍTULO 04. CUBIERTA	68.557,14
CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS	19.133,09
CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO	26.841,18
CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN	104.839,59
CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA	10.335,34
CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	19.980,87
CAPÍTULO 10. FONTANERÍA	27.767,51
CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	70.855,69
CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA	36.583,81
CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	34.264,55
CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN	31.429,65
CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN	2.877,92
CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO	23.437,84
CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.072,24
CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	8.303,77
CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD	2.821,98
CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO	1.937,14
CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.268,18
CAPÍTULO 22. VARIOS	21.953,86
TOTAL	661.840,22

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) a la indicada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS.

En Palencia, septiembre de 2020



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

5. Resumen general de presupuestos

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	48.861,34
CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN	37.150,35
CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA	61.567,92
CAPÍTULO 04. CUBIERTA	68.557,14
CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS	19.133,09
CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO	26.841,18
CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN	104.839,59
CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA	10.335,34
CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	19.980,87
CAPÍTULO 10. FONTANERÍA	27.767,51
CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	70.855,69
CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DOMÓTICA	36.583,81
CAPÍTULO 13. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	34.264,55
CAPÍTULO 14. CALEFACCIÓN	31.429,65
CAPÍTULO 15. ILUMINACIÓN	2.877,92
CAPÍTULO 16. EQUIPAMIENTO GANADERO	23.437,84
CAPÍTULO 17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.072,24
CAPÍTULO 18. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	8.303,77
CAPÍTULO 19. SEGURIDAD Y SALUD	2.821,98
CAPÍTULO 20. ESTUDIO GEOTÉCNICO	1.937,14
CAPÍTULO 21. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.268,18
CAPÍTULO 22. VARIOS	21.953,86
TOTAL	661.840,22
<hr/>	
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	661.840,22 €
Gastos generales (13%)	86.039,23 €
Beneficio industrial (6%)	39.710,41 €
P.E.M. + Gastos generales + Beneficio industrial	787.589,86 €
I.V.A. (21%)	165.393,87 €
Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	952.893,73 €

Honorarios y licencias	
Proyectista (2% sobre P.E.M.)	13.236,80 €
I.V.A. (21%)	2.779,73 €
Dirección de obra (2% sobre P.E.M.)	13.236,80 €
I.V.A. (21%)	2.779,73 €
Coordinación de Seguridad y Salud (1% sobre P.E.M.)	6.618,40 €
I.V.A. (21%)	1.389,86 €
Licencia urbanística (0,5 % sobre P.E.M.)	3.309,20 €
TOTAL de honorarios y licencias	43.350,53 €

Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	952.983,73 €
Honorarios y licencias	43.350,54 €
PRESUPUESTO TOTAL	996.334,27 €

Asciende el presupuesto total del proyecto a la expresada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

En Palencia, septiembre de 2020



Fdo.: Rubén Celada Caminero
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural