



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

Proyecto de ejecución de torres y refugio  
cinegético en el t.m. de Campo y Santibáñez  
(León)

**MEMORIA**

Alumno: Álvaro Martínez Hernández

Tutor: Enrique Relea Gangas

Julio de 2014

# MEMORIA



## Índice

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
1.1. CARÁCTER DE LA TRANSFORMACIÓN .....	5
1.2. LOCALIZACIÓN .....	5
1.3. DIMENSIÓN DE LA OBRA.....	5
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>6</b>
2.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.....	6
<b>3. BASES DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
3.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO .....	6
3.1.1. FINALIDAD DEL PROYECTO .....	6
3.1.2. CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR .....	6
3.2. CONDICIONANTES.....	6
3.2.1. CONDICIONANTES INTERNOS .....	6
3.2.2. CONDICIONANTES EXTERNOS .....	17
<b>4. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.....</b>	<b>17</b>
4.1. ALTERNATIVAS PARA LOS ELEMENTOS DE VIGILANCIA.....	18
4.2. ALTERNATIVAS PARA EL REFUGIO.....	19
4.3. ELECCIÓN FINAL PARA LOS ELEMENTOS DE VIGILANCIA .....	19
4.4. ELECCIÓN FINAL PARA EL REFUGIO .....	20
<b>5. INGENIERÍA DEL PROCESO .....</b>	<b>20</b>
5.1. INGENIERÍA DEL PROCESO.....	20
5.1.1. DEFINICIÓN DE LAS NECESIDADES .....	20
5.1.2. SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES .....	20
5.2. INGENIERÍA DE LAS OBRAS .....	21
5.2.1. TORRETAS DE VIGILANCIA.....	21
5.2.2. REFUGIO.....	24
<b>6. PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....</b>	<b>33</b>
6.1. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	33
6.2. PROGRAMACIÓN.....	33
<b>7. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>34</b>
7.1. MÉTODO DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	34

---

<b>7.2. NORMAS BÁSICAS PARA UN USO RACIONAL .....</b>	<b>34</b>
<b>8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>35</b>
<b>9. ESTUDIO DE VISIBILIDAD .....</b>	<b>35</b>
<b>10. ESTUDIO GEOTÉCNICO .....</b>	<b>36</b>
<b>10.1. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO EN EL LUGAR DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>36</b>
<b>10.2. RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>10.3. CONDICIONES DE EXCAVACIÓN.....</b>	<b>37</b>
<b>11. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>37</b>
<b>12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO .....</b>	<b>38</b>
<b>13. EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>39</b>
<b>13.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....</b>	<b>39</b>
<b>13.2. EVALUACIÓN SOCIAL .....</b>	<b>39</b>
<b>13.3. CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>39</b>

## 1. Objeto del proyecto

### 1.1. Carácter de la transformación

El objetivo de este proyecto es diseñar y presupuestar una red de puestos de observación para uso cinegético así como un refugio para cazadores en el coto con número de matrícula LE-10066 situado en el término municipal de Campo y Santibáñez dentro de la provincia de León.

La misión de los puestos de observación es la de mejorar tanto el confort para el usuario como la efectividad en las labores de seguimiento de la fauna cinegética presente en el acotado ya sean censos o la propia actividad venatoria. El refugio tiene la finalidad de acoger actos como reuniones y comidas relacionados con la asociación de cazadores del municipio, así como permitir la pernoctación de alguno de ellos.

### 1.2. Localización

El municipio de Campo y Santibáñez está situado al noroeste de la península ibérica concretamente en la zona central de la provincia de León al inicio de la cordillera cantábrica. Esta localidad está situada en el centro de la terraza central entre los arroyos de Valdeborricos y del Espinadal.

Sus límites administrativos son los siguientes: limita al norte con Cuadros, al sur con Lorenzana, al oeste con Rioseco de Tapia y al este con Carbajal de la Legua.

El acceso por carretera al municipio puede realizarse desde León por la Carretera de Caboalles C-623 hasta llegar a Lorenzana y allí continuar por la Avenida de la Robla, el acceso al monte se realizara por la misma Carretera de Caboalles C-623.

### 1.3. Dimensión de la obra

La obra a realizar consta de dos partes, en la primera de ellas se abordará la construcción de una red de torretas con fines cinegéticos, ya sea para facilitar la realización de censos, vigilancia del acotado o control de las especies cinegéticas. La citada red constará de doce torretas con una altura hasta la cumbre de 5,425 metros y una altura media de observación de 4 metros, la ubicación de estas ha sido estudiada minuciosamente con Arcgis para permitir la observación de las zonas con mayor interés cinegético utilizando el menor número de torretas.

La segunda parte trata la construcción de un refugio para los cazadores, donde podrán realizar reuniones o celebraciones de la sociedad de cazadores del municipio, así como pernoctar y contar con todos los servicios básicos. El refugio cuenta con dos plantas, la inferior con 79 m<sup>2</sup> donde se encuentra el salón principal, la cocina y un baño, esta zona alcanza una altura a la cumbre de 4,1 metros, en la segunda planta se sitúa el dormitorio con capacidad para dos personas, esta planta tiene una superficie de 17,8 m<sup>2</sup> incluido el rellano de la escalera, la altura a la cumbre en esta planta es de 6,1 metros.

## **2. Antecedentes**

### **2.1. Motivación del proyecto**

El municipio de Campo y Santibáñez cuenta con el coto de caza con matrícula LE-10066. Este acotado, con aproximadamente 1674 ha, gestionado y explotado por la sociedad de cazadores de la localidad que cuenta actualmente con 17 socios todos ellos relacionados de alguna manera con el municipio en cuestión. El coto está catalogado como de caza mayor y menor y se pueden encontrar una gran diversidad de especies con interés cinegético que se desarrollarán mas adelante.

Es objeto de este proyecto facilitar y mejorar las condiciones de la sociedad de cazadores para realizar censos, control y seguimiento de las especies de interés cinegético así como aumentar la efectividad de las labores de vigilancia mediante la construcción de unas torretas que les protejan tanto de las inclemencias del tiempo como de ser detectados por los animales mientras realizan dichas tareas. Por eso estas estructuras solo se levantarán en las zonas de especial interés para la fauna.

Ante la inexistencia de un lugar apropiado donde está sociedad pueda realizar sus juntas, reuniones y celebraciones se pretende también dotar al acotado de un refugio con todos los servicios básicos para que se puedan satisfacer estas necesidades y otras.

## **3. Bases del proyecto**

### **3.1. Directrices del proyecto**

#### **3.1.1. Finalidad del proyecto**

Construcción de 12 torretas que conformarán una red de vigilancia cinegética y de un refugio para los cazadores de la sociedad local.

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

Las obras de construcción han de ser lo menos impactantes posibles, se intentará realizar el mínimo movimiento de tierras así como utilizar los materiales que tengan menor impacto visual y se adapten mejor a la zona. Las torretas han de tener dentro de su campo de observación unas determinadas áreas que coincidirán con las zonas donde los animales son observados con mayor frecuencia, por lo tanto son las que mayor interés cinegético tienen. También es una condición abarcar todas estas áreas con el menor número de torretas posibles. Estas deben poder contener cuatro personas en su interior resguardadas tanto de las inclemencias del tiempo como de la detección de los animales. En cuanto al refugio, en el lugar indicado se proyectará para albergar eventos con unas 25 personas, así como para permitir pernoctar cómodamente y con todos los servicios básicos a dos personas.

### **3.2. Condicionantes**

#### **3.2.1. Condicionantes internos**

##### **3.2.1.1. Estado legal**

Los montes que conforman el coto LE-10066 pertenecen al municipio de Cuadros, en la Tabla 1 se pueden ver el número de las parcelas y los polígonos de

dichos montes. Gracias a las descripciones de los tipos de suelo presentes en la Normativa Urbanística y con ayuda de los planos adjuntados en dicha normativa, se puede decir que todas las infraestructuras incluidas en este proyecto, torretas de vigilancia y el refugio, van a ser construidas en terreno Rustico Común, el cual no cuenta con ningún tipo de protección natural específica, aunque se encuentran próximos a zonas con protección natural forestal y de cauces fluviales. Este suelo Rústico Común pertenece al Monte de Libre Disposición 139 perteneciente al Ayuntamiento de Cuadros.

**Tabla 1.** Parcelas que conforman al coto LE-10066

Polígono	Parcela	Superficie (ha)
7	417	16,91
7	418	112,11
7	419	83,60
7	420	164,53
7	421	260,4
7	422	74,30
7	425	91,74
7	426	135,74
8	1613	170,91
8	1614	55,70
8	1615	153,20
8	1617	108,21
8	1618	53,37
8	1619	64,25
8	1620	88,38

Este proyecto ha sido redactado cumpliendo las Normas Urbanísticas Municipales de Planeamiento de Cuadros, provincia de León, aprobada por la Diputación Provincial de León en septiembre de 2003. La normativa que afecta directamente al proyecto está resumida en el Anejo 11 Normativa Urbanística, a continuación se enumeran unas directrices generales de la Normativa en materia de suelo y documentación necesaria.



- Suelo rústico común

En correspondencia con el artículo 15-d de la Ley 5/1999, de Urbanismo de Castilla y León, se incluyen en esta categoría aquellos suelos que no reúnen condiciones merecedoras de protección, pero que las Normas Urbanísticas consideran inadecuados para un desarrollo urbano, conforme al último supuesto de los enumerados en el artículo 9.2 de la Ley 6/1998, de 13 de abril, de Régimen del Suelo y Valoraciones.

Dentro de esta categoría, cabe distinguir en el municipio de Cuadros un ámbito específico que se corresponde con el paraje de Camposagrado. Esta zona, ocupada por la ermita en torno a la cual se configura un área de gran singularidad, representa uno de los principales enclaves de ocio y esparcimiento comarcales. En su entorno inmediato han surgido determinadas actuaciones ilegales consistentes en parcelaciones urbanísticas encubiertas y edificaciones ilegales de vivienda unifamiliar aislada, carentes de ningún tipo de licencia ni apoyo infraestructural. La concurrencia de ambas circunstancias justifica el que desde las presentes Normas Urbanísticas la ordenación del ámbito, así como la solución a sus problemas de infraestructuras, de legalidad urbanística, etc. Se remitan a un Plan Especial, que deberá ser conjunto con los municipios de Rioseco de Tapia y Carrocera, sobre los que también se asienta parcialmente este paraje.

- Régimen de la propiedad del suelo

El artículo 20 de la Ley 6/1998, de 13 de abril, de Régimen del Suelo y Valoraciones, establece el régimen de la propiedad en Suelo Rústico.

La ley 5/1999, de Urbanismo, de Castilla y León, establece en sus artículos 23 a 29 las reglas particulares que han de regir la aplicación de dicho régimen general en los municipios de esta Comunidad Autónoma.

- Licencias, autorizaciones y otros requisitos

Este proyecto como construcción en Suelo Rústico compatible con las determinaciones establecidas por el planeamiento para esta clase de suelo, esta sujeta a licencia municipal para su legalización, y necesitarán la previa autorización de la Comisión Territorial de Urbanismo.

- Autorización urbanística autonómica y licencia municipal

La ejecución de esta obra, en Suelo Rústico, está sujeta a la obtención previa de licencia municipal, a los efectos de legitimación de la propia actuación y de los usos y actividades a que posteriormente se destine.

Será necesario el otorgamiento previo de Autorización Urbanística de la Comisión Territorial de Urbanismo.

- Otras autorizaciones administrativas

Es de aplicación a esta clase de suelo, por razón de la materia, aquella normativa sectorial y específica que afecta a: vías de comunicación, infraestructuras

básicas del territorio; uso y desarrollo agrícola, pecuario, forestal y minero; aguas corrientes y lacustres o embalsadas, etc.

Las autorizaciones administrativas concurrentes que puedan ser exigidas en esta normativa, tienen el carácter de previas a la licencia municipal. No obstante, no producirán en ningún caso los efectos de la licencia ni de la autorización urbanística, ni subsanarán la situación jurídica derivada de la inexistencia de una, otra o ambas.

- Condiciones de aprovechamiento y edificación
  - Condiciones de parcela

A los efectos de legitimación de obras, construcciones e instalaciones en Suelo Rústico, así como de los usos y actividades a que estas se destinen, será necesario el cumplimiento de la condición de superficie mínima de los terrenos que, para cada caso, viene reflejado en la normativa.

Las parcelas mínimas señaladas en dicho capítulo, serán de aplicación siempre que no procedan de segregaciones posteriores a la aprobación definitiva de las Normas Urbanísticas; las segregaciones posteriores deberán acogerse a lo dispuesto en la legislación agraria sobre parcelas mínimas.

Las obras, construcciones e instalaciones en Suelo Rústico, para ser autorizadas, deberán vincularse a fincas independientes que reúnan dichas condiciones de parcela mínima.

- Condiciones de la edificación

**a) Altura**

La altura máxima permitida será de siete metros (7m) entre la cara superior del forjado o solera del edificio (o de cada volumen edificado) y el alero de la cubierta. Esta altura podrá corresponder a una única planta o, como máximo, a dos plantas (Baja+1). En el caso de este proyecto la altura máxima es de 6,1 metros por lo que respeta la normativa.

En cualquier caso la cumbrera o punto mas alto de la cubierta sin contar los conductos de ventilación o chimenea, no superará los ocho metros (8m) medidos desde la cara superior del forjado o solera del edificio.

La altura máxima desde el alero a cualquier punto del terreno circundante no superará los siete metros (7m).

Los diferentes volúmenes edificables deberán adaptarse a las condiciones topográficas de la parcela blanqueándose de forma que no se superen los citados límites.

**b) Ubicación en el terreno y retranqueos**

La edificación se situará en el terreno atendiendo a criterios de favorecer la continuidad del suelo libre de edificación (evitando su fragmentación con edificaciones, cerramientos interiores, etc.), mínimo impacto ambiental, ahorro de energía y confort climático.

Se establece un retranqueo mínimo de la edificación de CINCO (5) metros a lindero de parcela. No obstante lo anterior, para aquellas instalaciones de almacenaje, tratamiento, y/o manufactura de productos peligrosos, inflamables o explosivos (por ejemplo depósitos de gas, polvorines, fabricación del alcoholes, etc.) se establece un

retranqueo mínimo a cualquier lindero de la parcela de VEINTE (20) metros, siempre que la normativa específica de aplicación a dichas instalaciones no imponga condiciones más restrictivas.

La edificación deberá retranquearse al menos TRES (3) metros del frente a los caminos públicos, con un mínimo de SEIS (6) metros a cada lado de su eje, sin perjuicio de mayores limitaciones que pudieran derivarse del régimen específico de las Vías Pecuarias o de la legislación sobre carreteras.

En la proximidad de cauces, lagunas y embalses públicos, la edificación deberá retranquearse, en toda su longitud, una anchura mínima de CINCO (5) metros, del terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. Con independencia del dominio, las construcciones y cerramientos que limiten con esta zona deberán realizarse con soluciones constructiva y materiales tales que no interrumpan el discurrir de las aguas pluviales hacia sus cauces, no alteren los propios cauces ni favorezcan la erosión o arrastre de tierras.

#### **c) Edificabilidad y ocupación de parcela**

Se establece una ocupación máxima sobre parcela neta en Suelo Rústico para todas aquellas construcciones e instalaciones autorizables en esta clase de suelo, que se fija diferenciadamente en función del uso a que se destine la construcción o instalación, para nuestro uso es de: 35%.

No obstante, se podrá actuar superficialmente sobre otro 30% de la parcela para desarrollar actividades al aire libre propias o anejas al uso principal no agrario (por ejemplo playas de estacionamiento, pistas deportivas, etc.), debiendo quedar el resto en su estado natural, o bien con las operaciones propias de las labores agrícolas o con plantación de especies vegetales arbóreas propias de la zona.

Asimismo, se establece una edificabilidad máxima total que actúa como tope máximo, para el caso en que la ocupación obtenida por aplicación del porcentaje del epígrafe anterior superara estos valores de superficie construida. En este caso que nos ocupa la superficie es de: 5000 m<sup>2</sup> construidos.

#### **d) Cubiertas**

La composición de la cubiertas como indica la norma se adapta en lo posible a las soluciones de la arquitectura tradicional de la zona, resolviéndose a base de faldones, de inclinación similar a los habituales en el entorno.

- Condiciones estéticas

#### **a) Condiciones estéticas generales**

Toda edificación o instalación en Suelo Rústico deberá cuidar al máximo su diseño y elección de materiales colores y texturas a utilizar, tanto en paramentos verticales como en cubiertas y carpinterías, con el fin de conseguir la máxima adecuación al entorno, quedando expresamente prohibida la utilización de materiales brillantes o reflectantes para cualquier elemento o revestimiento exterior.

### b) Integración paisajística

Será obligatoria la adopción de medidas complementarias encaminadas a atenuar el impacto visual y paisajístico de las instalaciones que se planteen, mediante la utilización de elementos naturales del entorno (vegetación, roca, etc.).

### c) Condiciones específicas

En cualquier caso, será potestad del Ayuntamiento y de los Órganos Autonómicos competentes para la autorización urbanística, dictar normas o imponer condiciones de diseño y tratamiento exterior en aquellos casos en que se consideren afectados desfavorablemente los valores medioambientales.

## 3.2.1.2. Estado natural

### a) Climatología

El observatorio del que han sido obtenidos los datos para la realización de este estudio son los del observatorio de La Virgen del Camino, ya que es el mejor situado para este propósito.

Los datos han sido facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología desde su Centro Meteorológico Territorial en Castilla y León.

Los resultados obtenidos del estudio climático aparecen detallados en el Anejo 1 de Climatología.

### Régimen termométrico:

El régimen termométrico de la zona de estudio es característico del interior del norte peninsular. El mes mas frío del año es enero pero con temperaturas muy similares a las registradas en los meses de diciembre y febrero. El aumento de las temperaturas de cara a la primavera es muy progresivo haciéndose más notable a lo largo de abril y mayo. El mes más cálido del año es Julio, aunque las temperaturas máximas se pueden registrar también en agosto y septiembre. La amplitud térmica diurna presenta una fuerte oscilación a lo largo del año. En la Tabla 2 se puede consultar el resumen de temperaturas y en la Tabla 3 el significado de las abreviaturas.

**Tabla 2.** Cuadro resumen de las temperaturas por meses en ° C

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<b>T<sub>a</sub></b>	19	18,8	23,1	27,4	31,8	35	36,4	38,2	37,4	28,4	22,6	19
<b>T<sub>a</sub></b>	13,5	15,6	19,4	22,3	26,6	31	33,7	33	30,1	23,7	18,1	14,6
<b>T</b>	7,2	9,2	12,6	14,7	18,6	23,8	27,3	26,8	23	16,7	11,1	7,8
<b>t<sub>m</sub></b>	3,2	4,6	7,1	8,8	12,4	16,8	19,6	19,3	16,4	11,6	6,8	3,9
<b>t</b>	-0,7	-0,1	1,5	3	6,2	9,7	11,8	11,8	9,8	6,5	2,4	0
<b>t<sub>a</sub></b>	-6,6	-5,4	-4,3	-2,5	0,2	3,6	6,4	6,3	3,9	0,7	-3,2	-5,8
<b>t<sub>a</sub></b>	-14	-14,4	-11,2	-6,1	-4	0	3	2,6	0	-3,4	-7	-15,4

**Tabla 3.** Significado de las abreviaturas de las tablas anteriores

$T_a$	Tª máxima absoluta
$\bar{T}_a$	Media de las Tª máximas absolutas
$\bar{T}$	Tª media de las máximas
$t_m$	Tª media mensual
$\bar{t}$	Tª media de las mínimas
$\bar{t}_a$	Media de las Tª mínimas absolutas
$t_a$	Tª mínima absoluta

### Régimen pluviométrico:

Los meses con mayores precipitaciones son enero, mayo, octubre, noviembre y diciembre. En esta época las estadísticas indican que se producen precipitaciones muy a menudo no siendo raro que en invierno se produzcan en forma de nieve.

En términos pluviométricos el verano puede situarse entre los meses de junio y septiembre ya que estas precipitaciones se ven reducidas considerablemente aunque también son frecuentes las tormentas producidas por inestabilidades atmosféricas.

Es importante tener en cuenta las precipitaciones en forma de nieve aunque es difícil obtener valores fiables al respecto ya que solo se tienen registros del número de días de nevada al año y días al año con el suelo cubierto de nieve. Estos datos son relativos debido a que aunque se produzcan ligeras precipitaciones de agua nieve la ficha meteorológica registrara "nieve" por lo tanto se verán muy sobredimensionados.

Las nevadas más importantes no se suelen producir antes de diciembre y después de abril.

A continuación en la Tabla 4 se pueden ver las precipitaciones por meses en un año tipo y en la Tabla 5 la frecuencia de los intervalos de precipitaciones anuales en los años de los que disponemos datos.

**Tabla 4.** Resumen de precipitaciones en un año tipo

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Anual
P(mm)	58,53	50,39	37,18	47,57	55,54	34,28	21,78	19,66	37,51	60,8	57,2	61,32	541,76
Desv. Tip	47,74	44,08	33,01	35,39	31,15	25,69	24,03	21,16	37,96	38,52	43,79	57,95	106,7
CV	0,82	0,87	0,89	0,74	0,56	0,78	1,10	1,08	1,01	0,63	0,77	0,95	0,24

**Tabla 5.** Frecuencia de precipitaciones

Intervalo de precipitación (mm)	Nº de años
0-100	0
100-200	0
200-300	0
300-400	5
400-500	15
500-600	15

**Tabla 5 (Cont.).** Frecuencia de precipitaciones

600-700	9
700-800	5

**Síntesis:**

La acción conjunta del carácter continental de esta zona y su latitud, caracteriza y condiciona la existencia de unos inviernos particularmente largos y rigurosos con unas temperaturas medias bajas y unas máximas poco elevadas, así tenemos 10,9 °C de temperatura media anual. Las temperaturas descienden en el mes de octubre y no experimentan subidas hasta el mes de mayo. El periodo máximo de heladas se produce entre el mes de septiembre y el mes de junio. En cuanto a las precipitaciones, estas son moderadas encontrándose en un intervalo de 500-600 mm anuales de media, suele presentarse sequía estival.

El período de actividad vegetativa calculada, que son los meses en los que se produce un incremento de biomasa apreciable, se establece en siete meses que tienen una temperatura media superior o igual a 7,5 °C.

**b) Fisiografía**

La fisiografía del lugar en el que se enclava el proyecto es típica de la margen derecha del río Bernesga, es decir se trata de una zona más tendida con alturas que van desde los 900 metros sobre el nivel del mar del cauce del río hasta los 1322 metros alcanzados en “Negrones” perteneciente a la localidad de Valsemana. Son característicos de este áreas los altos páramos dedicados al cultivo de secano intercalados con valles de diferente profundidad formados por los numerosos arroyos estacionales que vierten sus aguas en el río Bernesga.

**c) Geología y geotecnia**

**Encuadre geológico**

El área estudiada se sitúa geológicamente en la estribación Norte de la “Depresión del Ebro” sobre materiales del terciario continental, mas concretamente dentro de la conocida como “Formación Candanedo” en su borde Este, constituida por sedimentos de carácter terrígeno, con escasa presencia de carbonatos y tonalidades mayoritarias pardo-rojizas.

Morfológicamente el área estudiada corresponde a una zona poco accidentada en la que se diferencian dos niveles topográficos, uno que ocupa el tercio meridional de la superficie estudiada, formado por materiales pertenecientes a la plataforma aluvial del arroyo Riosequín, que conforma una topografía mas o menos llana y a depósitos de terraza desarrolladas en la margen izquierda del río Bernesga.

Litológicamente el sustrato rocoso de la zona está formado por sedimentos terciarios de carácter terrígeno, en el que se diferencian a nivel regional las siguientes formaciones de muro a techo: “Complejo de Vegaquemada”, “Formación Candanedo” y “Complejo de abanicos silíceos”. El sustrato de la zona se integra en la denominada “Formación Candanedo”, constituida por una potente acumulación de orto y para conglomerados, sin ordenamiento interno, con base erosiva y frecuentes

acuíferos. En la zona estudiada predominan los clastos de cuarcita, en matriz arenosa con predominio de filarenitas y areniscarenitas.

En la zona estudiada el sustrato terciario está encubierto bajo suelos aluviales (tercio meridional) y depósitos de terraza, en el primer caso no se llegó a reconocer el terciario, y en el segundo se asimila su presencia a suelos conglomeráticos detectados a profundidades entre 1,5 y 3 m con características similares a los depósitos de terraza pero con un mayor grado de compacidad (densa a muy densa, no cementada).

Los depósitos de terraza que recubren gran parte de la zona estudiada están formados por gravas y bolos mayoritariamente cuarcíticos y en menor proporción cuarzoareníticos, en matriz arenosa de grano medio y tonos pardo-rojizos, con porcentajes cantos/matriz del orden de 70/30 y espesores reconocidos entre 0,9 y 2,30 m.

En el tercio meridional, sobre sustrato terciarios se reconocen suelos de naturaleza aluvial (asimilados a fondo de valle) formados por gravas y bolos cuarcíticos en matriz areno-limosa de tonos beige, con espesores detectados superiores a 2,20 m.

La mayor parte de la superficie estudiada está recubierta por suelos vegetales formados por limos arenosos de tonos grises y marrones, con restos vegetales y gravas esporádicas, con espesores detectados entre 0,25 y 0,40 m.

Tectónicamente el área estudiada se sitúa próxima al borde meridional de la "Zona Cantábrica" dentro de la denominada "Cuenca del Duero", formada por la acción de procesos tectónicos enmarcados dentro de la Orogénesis Alpina.

Con posterioridad al depósito de materiales terciarios del conjunto inferior (formaciones "Vegaquemada" y "Candanedo") se inicia el levantamiento del bloque paleozoico de la "Cordillera Cantábrica" por el emplazamiento de un importante cabalgamiento que origina una cuenca de antepaís por delante del frente orogénico cantábrico, con posterior relleno de materiales detríticos procedentes de la erosión de los relieves formados al Norte, que conforman un borde tectónicamente activo.

Los procesos tectónicos se realizaron de forma más o menos continuada a lo largo del depósito terciario, con algunas interrupciones como la causante de la discordancia entre las formaciones "Candanedo" y "Vegaquemada".

La zona estudiada, alejada del borde activo, presenta una tectónica tranquila con disposición subhorizontal de los materiales terciarios, con una ligera inclinación al Sur. En los reconocimientos realizados se asimilan los conglomerados sin cementar a suelos terciarios, aunque por su litología y características podrían integrarse dentro de los depósitos de terraza.

Hidrológicamente los sedimentos del terciario inferior (formaciones "Vegaquemada" y "Candanedo") presentan, en general, buenas condiciones como acuíferos atendiendo a su porosidad y alternancia de capas permeables e impermeables, aunque los buzamientos y cementación descartan la posibilidad de grandes acuíferos.

A nivel local, la zona estudiada, formada mayoritariamente por materiales detríticos, se clasifica como permeable, con una hidrología subterránea ampliamente desarrollada especialmente en los depósitos aluviales (fondo de valle) donde constituye importantes reservorios de aguas subálveas. El drenaje superficial oscila entre nulo y deficiente con carácter estacional.

En los reconocimientos realizados no se detectó la presencia de agua (capa freática).

Con respecto a la Sismicidad, el área estudiada se localiza dentro del Mapa de Peligrosidad Sísmica en una zona con  $a_g/g < 0,04$  ( $a_g$  = aceleración sísmica de la gravedad;  $g$  = aceleración de la gravedad) y  $K < 1$  ( $k$  = coeficiente de contribución), que corresponde a una zona sin peligrosidad sísmica donde no es obligatorio la aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente.

Respecto a la agresividad a la exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras, de acuerdo con la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE), la zona presenta las siguientes características:

- Clase: Normal
- Subclase: Humedad alta
- Designación: IIa
- Tipo de proceso: Corrosión de origen diferente a cloruros
- Cementos utilizables: CEM I; CEM II, BL I; BL II; CEM III/A; CEM IV/A y CEM V.

En el Anejo 2 Geología y geotecnia se pueden consultar más datos.

#### **d) Hidrología**

##### **Características de la zona de estudio**

El área analizada cuenta con una amplia red hidrológica que durante siglos ha ido erosionando el terreno y conformando el paisaje característico de esta zona de la ribera del Bernesga, dotándolo de múltiples valles por los que circulan arroyos todos ellos de carácter estacional que discurren principalmente de este a oeste hasta alcanzar las aguas del río Bernesga. En el Anejo 3 de hidrología se pueden consultar una serie de planos que ilustran los análisis realizados.

##### **Cuencas**

Utilizando el software informático Arcgis 10 y con los archivos MDT necesarios se han podido describir todas las subcuencas y cauces presentes en el acotado, todas ellas pertenecientes a la cuenca del río Bernesga, quedan representadas en el Plano 1 del Anejo 3.

Los análisis realizados con el citado programa informático revelan la existencia de 82 subcuencas que vierten sus aguas a tres arroyos principales, aunque el coto prácticamente no cuenta con terreno dentro de la cuenca de uno de ellos por lo que podemos agruparlas en dos cuencas diferentes de mayor tamaño cuya línea divisoria principal es la carretera C-623 que circula de oeste a este y divide el terreno del coto en dos mitades, norte y sur. Los tres arroyos principales que forman las tres cuencas son:

- Arroyo de Valdeposadas: formado por 4 subcuencas que ocupan una superficie en el coto de 86,91 ha, el cauce principal no cruza terreno del coto.



- Arroyo de Santibáñez: al norte de la carretera, tiene un cauce principal de 5,2 Km en esta área, esta formado por 27 subcuencas y ocupa una superficie total en el coto de 578,83 ha.
- Arroyo de Riosequín: Al sur de la C-623, tiene una longitud de 4,5 Km en el interior del acotado, 51 subcuencas forman la principal que ocupa una superficie total de 903,07 ha.

### e) Vegetación

La vegetación predominante en el coto es característica del noroeste de Castilla y León, podemos encontrar dentro del estrato arbóreo encinares (*Quercus ilex* subs. *ballota*) que aportan una cantidad muy importante de alimento y refugio a la fauna, son también comunes los robledales de *Quercus pyrenaica* entre los que se pueden encontrar también ejemplares de *Quercus petraea* en las zonas más húmedas. En la parte alta del acotado hay repoblaciones de pino de las especies *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra* que ofrecen refugio a gran número de especies cinegéticas. El estrato arbustivo está principalmente compuesto por *Erica australis*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Pterospartum tridentatum* y especies del género *Thymus*, *Halimium* y *Cistus*, todas ellas características de suelos ácidos.

Las zonas altas y llanas de los páramos están dedicadas a la agricultura del cereal, principalmente trigo y centeno. Gracias al cereal la fauna dispone de una fuente muy importante de alimento durante gran parte del año.

Este ecosistema está complementado con arbustos (*Rubus ulmifolius*) (*Crataegus monogyna*), piornos (*Cytisus scoparius*) y presencia de otras especies arbóreas como abedules (*Betula alba*), Sauces (*Salix fragilis*), y alamo negro (*Populus nigra*) en los arroyos y zonas más húmedas.

En el Anejo 4 Vegetación queda recogido el estudio completo de la vegetación de la zona.

### f) Fauna

Se trata este de un punto importante ya que todo el proyecto gira en torno a la fauna cinegética del coto, esta zona goza de una gran biodiversidad ya que se encuentra en transición entre la montaña y la meseta, pudiendo encontrar especies características de los dos biotopos, aunque en este caso nos vamos a centrar solo en las especies con interés cinegético ya que tampoco existe ninguna especie amenazada en el lugar que requiera una atención especial. En el Anejo 5 Fauna se describen detalladamente cada una de las especies cinegéticas presentes en el coto.

Dentro de las especies de caza mayor podemos encontrar el jabalí (*Sus scrofa*), el corzo (*Capreolus capreolus*), y el lobo (*Canis lupus signatus*) cuyas poblaciones siempre han gozado de buena salud en esta zona a causa del abundante alimento del que disponen.

Las especies de caza menor se pueden dividir en dos grupos: migratorias y no migratorias. Como especies no migratorias podemos destacar a la reina de la caza menor, la perdiz roja (*Alectoris rufa*), la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), el ánade real (*Anas platyrhynchos*) y el zorro (*Vulpes vulpes*). Anualmente recibe la visita de varias especies migratorias como pueden ser: la codorniz (*Coturnix coturnix*), la paloma

torcaz (*Columba palumbus*) y la becada (*Scolopax rusticola*) que busca refugio en las zonas mas espesas del monte.

### 3.2.2. Condicionantes externos

#### 3.2.2.1. Estado socioeconómico

En una visión general del panorama socioeconómico podríamos ver que el sector ganadero y agrícola, anteriormente muy importante, ha sufrido un declive prácticamente total quedando solamente un reducido número de cabezas de ovino caprino y bovino. Se trata de una actividad con tendencia a la desaparición. En cuanto a la agricultura hay unos pocos cientos de hectáreas de cereal, no obstante la horticultura de la ribera del Bernesga goza de mucha fama en la provincia de León y es una importante fuente de ingresos para el lugar.

Dentro del sector forestal, en la zona de ubicación de la infraestructura objeto de este proyecto, podemos afirmar que el pinar es la formación arbórea con mayor presencia junto con la encina. Aunque la madera no constituye uno de los principales aprovechamientos de la zona, sí podemos afirmar que es un reclamo paisajístico, cinegético y de biodiversidad fundamental, ya que produce cada año una cantidad muy elevada de setas que si se aprovecharan de una forma correcta pueden ser un gran impulso económico en la zona. Actualmente los municipios están perdiendo una gran cantidad de dinero al no tener regulado el aprovechamiento micológico.

Cabe destacar un número alto de niños en estas zonas a causa de su cercanía con la capital, lo que hace que se mantengan en funcionamiento muchos colegios. Dicho dato redundante en lo anteriormente expresado sobre la proximidad con León, ya que gran parte de la población desempeña sus trabajos allí y en la cercana población de La Robla que cuenta con una central térmica y una fábrica de cementos. Tiene gran importancia que nos encontramos en zona minera, la cual también aporta gran cantidad de puestos de trabajo.

## 4. Estudio de las alternativas

En el Anejo 10 Estudio de las alternativas se pueden consultar todas las opciones estudiadas con sus correspondientes descripciones y matrices multicriterio donde se obtienen los resultados numéricos, a continuación se presenta un resumen del resultado. Este proceso de valoración se realiza por matrices multicriterio, es decir en una tabla se cruzan varias alternativas a un problema con varios criterios de elección, puntuando del 0 al 10 según la idoneidad de esa alternativa según ese criterio eligiendo finalmente la alternativa que más puntos suma, los criterios de elección son los siguientes:

- Dificultad: Hace referencia al grado de complejidad tanto de su diseño como de su construcción.
- Económicos: Evalúa los costos de la ejecución.
- Estética: Viene referido tanto a la belleza de la propia infraestructura como a la de esta dentro de su entorno.

- **Comodidad:** Trata de evaluar tanto la comodidad a la hora de construir las infraestructuras ya sea por sus accesos o por la disponibilidad de materiales como lo confortable que sean estas a la hora de ser utilizadas para su fin.
- **Utilidad:** Se refiere a la utilidad y al correcto uso que previsiblemente se le otorgue.
- **Mantenimiento:** Valora positivamente el menor número y coste de los tratamientos de mantenimiento que sean necesarios.
- **Adecuación:** Valora el grado de cumplimiento tanto de las necesidades para las que va a ser diseñado como su corrección para las características del coto y del terreno.

Las alternativas analizadas son las siguientes:

#### **4.1. Alternativas para los elementos de vigilancia**

- **Tipo:**
  - Ninguno.
  - Puestos en el suelo, abiertos: Se trata de plataformas de observación situadas a ras de suelo sin ningún tipo de protección frente a las inclemencias meteorológicas y que no dificulta la detección de las personas por parte de los animales.
  - Puesto en el suelo, cerrados: Puntos de observación colocados sin elevación pero totalmente cerrado, protegiendo al usuario de las inclemencias meteorológicas y dificultando su detección por los animales.
  - Torretas elevadas abiertas: Se trata de estructuras elevadas a una altura que puede variar entre 2 y 6 metros, no resguardan al usuario de situaciones meteorológicas desfavorables y ayudan a este a no ser detectado por la fauna.
  - Torretas elevadas cerradas: Puestos de observación elevados entre 2 y 6 metros y totalmente cerrados, el usuario se encuentra totalmente protegido y las probabilidades de detección por parte de los animales son muy reducidas.
- **Tamaño:**
  - Pequeño: Permite la observación simultánea de 1 a 4 personas.
  - Medio: De 5 a 8 usuarios.
  - Grande: De 9 a 12 personas.
- **Material:**
  - Madera.
  - Acero.
  - Hormigón.

- Densidad:
  - Baja: Se diseñarían para la superficie total del acotado un número de entre 1 y 5 puestos de observación.
  - Media: Un número de entre 6 y 15.
  - Alta: La cantidad de observatorios estaría fijada entre 16 y 25.

#### **4.2. Alternativas para el refugio**

- Tipo:
  - Ninguno.
  - Prefabricado: El refugio será construido a partir de secciones estandarizadas, que son fabricadas con antelación fuera del lugar de emplazamiento y posteriormente enviadas a la ubicación definitiva para su ensamblaje final.
  - De obra: La totalidad de la obra se realizará en la ubicación del refugio.
- Tamaño:
  - Pequeño: Tendrá un aforo para mantener reunidas cómodamente alrededor de una mesa un número entre 2 y 10 personas.
  - Medio: Puede contener entre 11 y 20 personas.
  - Grande: Un número de entre 21 y 40 usuarios.
- Material de la estructura:
  - Madera.
  - Acero
  - Hormigón.
- Localización
  - Pueblo: El refugio estará situado en el propio pueblo o en las inmediaciones de este.
  - Monte: El refugio será proyectado en el monte.

Finalmente al realizar las matrices con estas alternativas y los criterios de elección se han obtenido los resultados finales que se resumen a continuación:

#### **4.3. Elección final para los elementos de vigilancia**

Para el diseño de las infraestructuras de vigilancia las alternativas con mayor puntuación son: para el tipo las torretas cerradas, el tamaño será pequeño (1 a 4 personas), el material elegido en la es la madera, la densidad mas recomendable es la media (6 a 15).

#### **4.4. Elección final para el refugio**

El diseño del refugio también queda condicionado a las alternativas mejor valoradas en las matrices multicriterio, estas alternativas seleccionadas son las siguientes: tipo, la alternativa mejor valorada es la de un refugio de obra, el tamaño de diseño será grande (21 a 40 personas), respecto al material analizado la mejor opción es la madera, por último se valora la localización que será en el monte con una suma.

### **5. Ingeniería del proceso**

#### **5.1. Ingeniería del proceso**

Este proyecto trata de ayudar y mejorar en el complicado proceso de gestionar correctamente un espacio cinegético, el cual si se lleva a cabo de una manera satisfactoria puede repercutir económicamente en el municipio ya que habrá cazadores que estén dispuestos a pagar importantes sumas de dinero por poder disfrutar de la actividad venatoria en un terreno natural, correctamente gestionado y con un posible alojamiento rural.

A continuación se enumeran las necesidades que se generan y que este proyecto en su conjunto trata de satisfacer.

##### **5.1.1. Definición de las necesidades**

- Crear una red de infraestructuras cómodas y adaptadas plenamente a la zona que puedan servir para realizar todas las tareas propias de la gestión de la fauna cinegética, tales como vigilancia, realización de censos y el propio acto de la caza.
- Habilitar un refugio dónde tanto los cazadores venidos de otras zonas atraídos por las ofertas cinegéticas del lugar, como los propios cazadores del municipio tengan un lugar dónde realizar sus actividades, refugiarse del mal tiempo y descansar.
- Otorgar un atractivo especial al coto incorporándole comodidades y mejorar la visibilidad a la hora de realizar la actividad cinegética o la gestión.
- Todo lo construido ha de estar perfectamente integrado en el medio y no ha de interferir en la vida de los animales.

##### **5.1.2. Satisfacción de las necesidades**

Se han diseñado un total 12 torretas con una altura medio de observación de 4 metros que satisfaga las necesidades de comodidad, refugio y ampliación del campo de visión de los cazadores o gestores, permitiéndoles mejorar las observaciones de los animales, así como darle un atractivo especial al acotado con una red de vigilancia única a nivel regional.

Con la construcción del refugio se les otorga a la sociedad de cazadores local un lugar de reuniones y celebraciones con un aforo aproximado de 25 personas, así como permite pernoctar a dos personas, las cuales pueden ser cazadores locales o cazadores de otros lugares que atraídos por las infraestructuras de las que se ha

dotado a este coto hayan adquirido algún permiso de caza y se vean en la necesidad de pasar alguna noche.

## 5.2. Ingeniería de las obras

Para los cálculos de ingeniería necesarios en este trabajo se han empleado distintos programas informáticos para este fin. A continuación se resumen los procedimientos seguidos para el cálculo de las estructuras, de la red eléctrica del refugio y de la red de fontanería. En el Anejo 13 Cálculo de las estructuras se puede consultar detalladamente todos los procedimientos seguidos y los datos de los cálculos. La Tabla 6 recoge los tipos de madera seleccionados para todo el proyecto con sus características más destacables.

**Tabla 6.** Propiedades de las clases resistentes C18 y GI24h

Propiedades	Clase resistente	
	C18	GI24h
<b>Resistencia (característica) en N/mm<sup>2</sup></b>		
Flexión $f_{m,k}$	18	24
Tracción paralela $f_{t,0,k}$	11	16,5
Tracción perpendicular $f_{t,90,k}$	0,5	0,4
Compresión paralela $f_{c,0,k}$	18	24
Compresión perpendicular $f_{c,90,k}$	2,2	2,7
Cortante $f_{v,k}$	2	2,7
<b>Rigidez en KN/mm<sup>2</sup></b>		
Módulo de elasticidad paralelo medio $E_{0,medio}$	9	11,6
E. paralelo 50-percentil $E_{0,k}$	6	9,4
E. perpendicular medio $E_{90,medio}$	0,3	0,39
Módulo transversal medio $G_{medio}$	0,56	0,72
<b>Densidad, en Kg/m<sup>3</sup></b>		
Densidad característica $\rho_k$	320	380
Densidad media $\rho_{medio}$	380	-

En cuanto a la especie a utilizar será Pino Soria –Burgos *Pinus sylvestris* L. citada en la norma UNE – EN 386 y 388 para madera laminada encolada o para madera aserrada requisitos de fabricación.

### 5.2.1. Torretas de vigilancia

#### 5.2.1.1. Descripción de la estructura

En este proyecto se ha diseñado un único modelo de torreta para las 12 que se plantean construir. Se tratan de unas torretas totalmente hechas de madera con un diseño sencillo y útil al mismo tiempo. Presenta un habitáculo para ocultar totalmente al usuario que puede observar su alrededor a una altura media de 4 m, además de una plataforma exterior desde donde también se puede llevar a cabo la observación de la fauna. El acceso a la plataforma se hace por medio de una escalera dividida en dos

tramos, el primero de 1,67 m de longitud y el segundo de 3,6 m. Además este modelo de torreta presenta las siguientes características generales:

- Altura de la cumbrera: 5,4 m
- Pendiente del tejado: 41,67 %
- Altura de la plataforma: 2,9 m
- Número de pilares: 4
- Superficie de plataforma total: 7,85 m<sup>2</sup>
- Superficie de la plataforma del habitáculo: 4 m<sup>2</sup>
- Superficie de la plataforma exterior: 3,85 m<sup>2</sup>
- Número de vigas: 2
- Longitud viga mayor: 3,60 m
- Número de viguetas del forjado: 7
- Longitud vigueta mayor: 3,85
- Número de escaleras y tramos: 1 en 2 tramos

#### 5.2.1.2. Cálculos estructurales

En el Anejo 12 Cálculo de las estructuras se pueden consultar los listados de los cálculos de las diferentes partes de la estructura del modelo de torreta con ayuda del software informático Estrumad XE. A continuación se presenta un breve resumen.

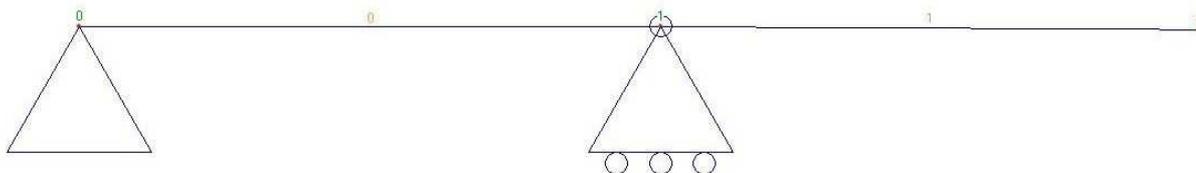
- Viguetas del forjado

El primer paso realizado ha sido calcular las dimensiones de las viguetas que constituirán el forjado de la plataforma y que se encontraran separadas 0,5 m unas de otras. Para ello se realizaron los cálculos de la vigueta de mayor longitud (3,85 m), que es la que tiene unas cargas más desfavorables.

Tras introducir las cargas explicadas anteriormente en el programa Estrumad, este nos arroja un resultado óptimo para la clase resistente elegida: C18. Las dimensiones finales de las viguetas son 100 mm de ancho por 200 mm de alto.

La Figura 1 representa un esquema de la vigueta calculada, los números verdes se corresponden con los nudos, mientras que los números naranjas se corresponden con las barras.

**Figura 1.** Esquema de la vigueta realizado con Estrumad



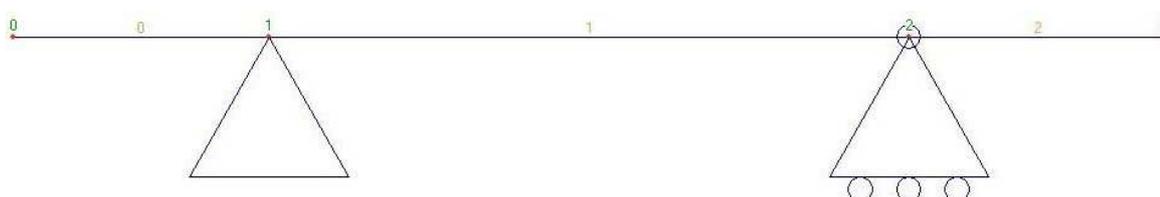
- Vigas

Las viguetas del forjado previamente calculadas se encuentran apoyadas en dos vigas que sujetan toda la plataforma, estas vigas están separadas dos metros. Para realizar los cálculos nuevamente se elige la que sufra las cargas más desfavorables.

En este caso se hacen los cálculos sobre la viga que está situada en el centro de la estructura, que soporta a un lado la caseta de la torre y al otro la plataforma exterior. La citada viga tiene una longitud de 3,60 metros y se encuentra apoyada en dos pilares situados a 0,8 metros y 2,8 metros de uno de los extremos, como se puede ver en la Figura 2, dónde nuevamente los números verdes se corresponden con el número de nudo y los naranjas con el número de barra.

Los resultados de Estrumad para este cálculo indican que para la clase resistente C 18 las dimensiones óptimas para las dos vigas son 100 mm de ancho por 200 mm de alto.

**Figura 2.** Esquema de la viga calculada con Estrumad



- Pilares

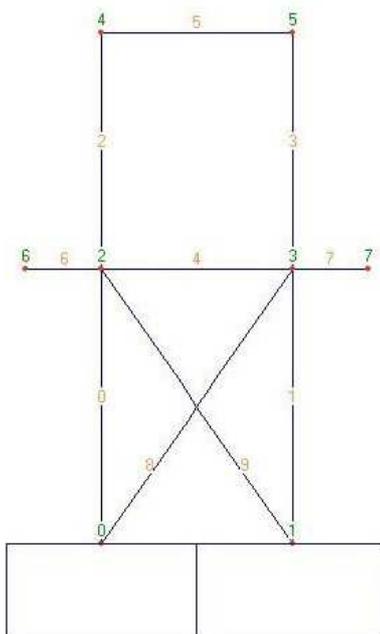
Como ya se ha dicho anteriormente la estructura cuenta con 4 pilares separados dos metros unos de otros que soportan toda torreta, para calcularlos se ha introducido en el programa Estrumad un esquema de un corte transversal de la torreta como se puede ver en la Figura 3, como en los casos anteriores los números verdes se corresponden con los nudos y los naranjas con las barras.

Las cargas de viento son calculadas por el programa, mientras que las demás han sido colocadas directamente como reacciones en los apoyos de las vigas, estos valores se han obtenido del cálculo anterior, es decir, del cálculo de las vigas en su hipótesis más desfavorable.

Finalmente y otra vez para una clase resistente C18 los pilares tienen unas dimensiones óptimas según Estrumad de 150 mm de alto por 150 mm de ancho. Además en este caso se calculan también las zapatas de hormigón que mantendrán sujeta la infraestructura al suelo, obteniéndose unas zapatas de 0,70 m x 0,60 m x 0,50 m.



**Figura 3.** Esquema de la estructura para calcular los pilares



## 5.2.2. Refugio

### 5.2.2.1. Descripción de la estructura

Para cumplir los requisitos planteados se ha diseñado un refugio simple y con el tamaño justo para evitar despilfarros innecesarios en la obra y producir el mínimo impacto ambiental necesario. La estructura es de madera en su totalidad, constituida por una cercha apoyada en dos pilares, por lo tanto volveremos a emplear nuevamente Estrumad para realizar los cálculos pertinentes.

La estructura cuenta con pórticos de dos alturas en la parte más baja los pilares miden 2,5 metros de altura y en los dos pórticos más altos, donde los pilares miden 4,5 m de altura, se sitúa una viga de madera laminada a una altura de 2,5 m que soportará el forjado de la planta superior, así como la parte proporcional del peso de la estructura de la planta baja y del muro de cerramiento de la pared del piso superior que le corresponde.

A continuación se enumerarán las características más significativas:

- Longitud: 13,4 m
- Anchura: 7,4 m
- Número de plantas: 2
- Alturas diferentes: 2
- Altura de la cumbrera en la planta baja: 4,1 m
- Altura del alero en la planta baja: 2,92 m
- Altura de la cumbrera segunda planta: 6,1 m
- Altura del alero en la segunda planta: 4,92 m

- Superficie planta baja: 79 m<sup>2</sup>
- Superficie segunda planta: 17,8 m<sup>2</sup>
- Número de pórticos: 5
- Número de vanos: 4
- Separación entre pórticos: 3,20 m en los de la planta inferior y 3,4 m en la planta superior
- Separación de las viguetas del forjado de la planta superior: 0,5 m
- Número de viguetas: 14
- Separación de las vigas de soporte del forjado: 3,4 m

### 5.2.2.2. Cálculos Estructurales

Nuevamente los listados se pueden consultar completos en el Anejo 13 Cálculos de las estructuras, a continuación se van a resumir los diferentes cálculos hechos con Estrumad XE para resolver la estructura necesaria con el fin de levantar el refugio y que este sea totalmente seguro.

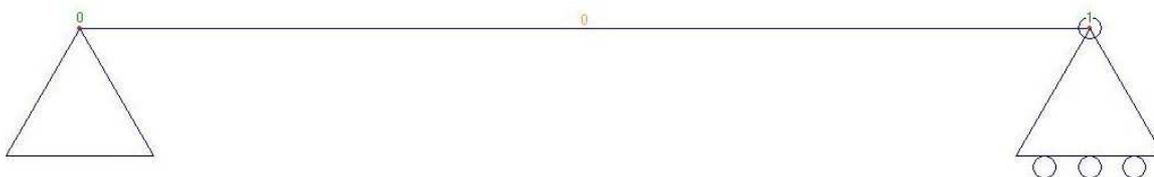
- Viguetas del forjado

Para comenzar ha realizado el cálculo de las viguetas del forjado de la segunda planta, que como ya se ha dicho en la anterior enumeración de características del refugio consta de 14 viguetas de 3,4 m de longitud separadas 0,5 m unas de otras.

Una vez introducidas en Estrumad las cargas permanentes del material del suelo y de sobrecarga de uso a las que estará sometida una de estas viguetas, para una clase resistente C18, el programa aporta las siguientes dimensiones: 100 mm de ancho y 150 mm de alto.

Al igual que en los casos anteriores en la Figura 4 se muestra el esquema que hace Estrumad de la vigueta, donde nuevamente los números verdes se corresponden con los nudos y los naranjas con las barras.

**Figura 4.** Esquema de la vigueta con Estrumad



- Cercha, pilares y jácena

El último cálculo realizado es el más complejo de todos ya que se resuelven de manera simultánea la cercha, los pilares, la viga que soporta el forjado del segundo piso y las zapatas que sujetan el edificio. Al igual que se ha hecho anteriormente, siempre intentamos obtener los resultados para el área más refavorable posible, en

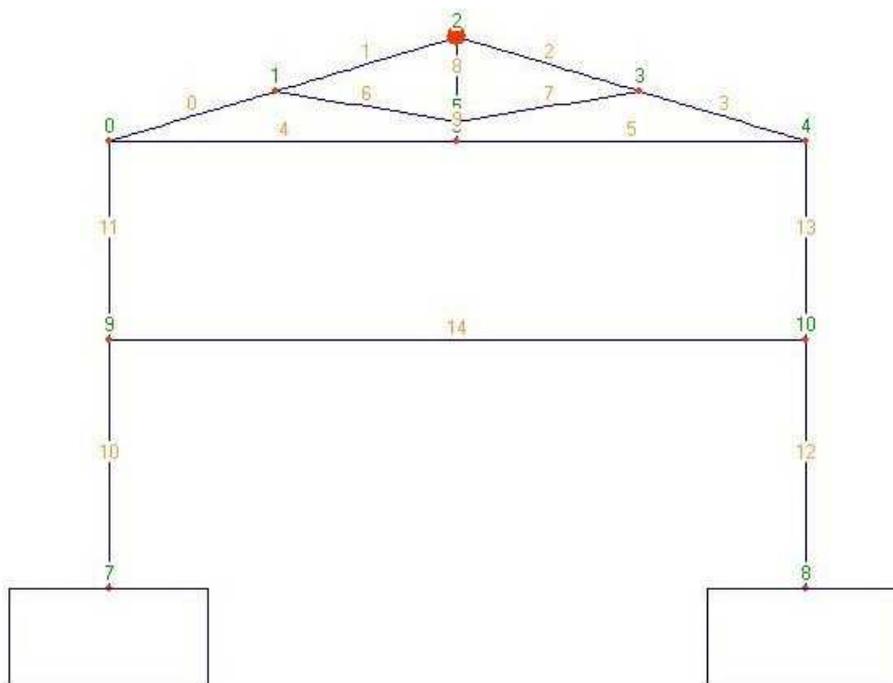
este caso se introducen en el programa los datos del pórtico que soporta tanto la viga del segundo piso como parte de las cargas de la cubierta, aplicándose los resultados al resto. El peso de los paneles solares que irán colocados en el tejado también se han tenido en cuenta. En este pórtico hay una luz de 7 m y los pilares tienen una altura de 4,5 m.

A diferencia de los otros casos, aquí se utilizan dos tipos de madera en el mismo cálculo, se usará una clase resistente C18 para la cercha y los pilares y una clase resistente GI24h para la jácena, ya que se considera que a causa de las grandes dimensiones de esta sería complicado encontrar una viga completa de madera maciza y por eso recurrimos a madera laminada. Podemos destacar que para la viga de madera laminada el programa nos da las siguientes medidas: 300 mm de ancho por 350 mm de alto. Los pilares tienen unas dimensiones de 300 mm de alto por 300 mm de ancho, el resto de dimensiones de las barras representadas en la Figura 5 con los números en naranja pueden consultarse en la Tabla 7. La dimensión de las zapatas calculadas son: 1,1 m x 1,1 m x 1 m.

**Tabla 7.** Dimensiones de las barras en milímetros

Barra	Tabla	Tamaño (mm)
0	Sección rectangular	100 x 150
1	Sección rectangular	100 x 150
2	Sección rectangular	100 x 150
3	Sección rectangular	100 x 150
4	Sección rectangular	100 x 150
5	Sección rectangular	100 x 150
6	Sección rectangular	75 x 100
7	Sección rectangular	75 x 100
8	Sección rectangular	50 x 100
9	∅ R.MACIZO	30
0	Sección rectangular	300 x 300
11	Sección rectangular	300 x 300
12	Sección rectangular	300 x 300
13	Sección rectangular	300 x 300
14	Sección rectangular	300 x 350

**Figura 5.** Esquema del pórtico calculado con Estrumad



### 5.2.2.3. Fontanería

En el Anejo 14 Instalaciones se describe detalladamente el proceso completo seguido para el cálculo de la instalación de fontanería.

- Aparatos a instalar y necesidad de agua

Las necesidades de agua del refugio se estiman según el consumo de agua de las distintas instalaciones según el Documento Básico, en la Tabla 8 se pueden consultar las instalaciones requeridas y su consumo.

**Tabla 8.** Equipamientos y consumos de agua

	Nº de aparatos	Consumo Unitario (l/s)	Caudal total (l/s)
<b>Inodoro</b>	1	0,1	0,1
<b>Lavabo</b>	1	0,1	0,1
<b>Ducha</b>	1	0,2	0,2
<b>Fregadero</b>	1	0,2	0,2
<b>Otros usos</b>	1	0,1	0,1
<b>Total</b>	5	0,7	0,7

Según la clasificación de la norma NTE-IFF: Instalación de fontanería- Agua fría, para la instalación interior de suministro de agua con un caudal de 0,7 l/s estamos ante un suministro de tipo B con caudal instalado igual o superior a 0,6 l/s., e inferior a

1 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en al cocina, lavadero y cuarto de baño completo.

- Descripción de la instalación

El documento básico HS de salubridad indica los elementos de los que ha de disponer una instalación de agua fría para una zona rural en la que no exista una red general de suministro de agua. En este caso al tratarse de una instalación muy básica para cubrir una necesidad muy pequeña de agua constará de los siguientes elementos:

- Depósito de agua limpia
- Llave de corte general
- Grupo de presión
- Filtro
- Llave de corte individual para cada aparato
- Aparato que empleará el agua
- Válvula antiretorno
- Depósito de aguas residuales

El agua se encontrará inicialmente en un depósito enterrado en el exterior del refugio junto con el grupo de presión en un habitáculo especialmente diseñado para este fin. La tubería a continuación se bifurcará en dos derivaciones una dirigida hacia el baño y otra hacia la cocina, estas tuberías discurrirán a ras de suelo hasta llegar a cada uno de los cuartos donde ascenderán por la pared hasta cada uno de los aparatos, los cuales contarán con su propia llave de corte. A continuación empujada por la gravedad las aguas circularán por las tuberías por el suelo hasta llegar a un depósito de aguas residuales colocado de la misma manera que el de las aguas limpias.

En los siguientes apartados se incluyen los cálculos básicos necesarios para dimensionar la instalación, a causa de su pequeño tamaño y las escasas distancias y diferencias de cota a la que hay que transportar el agua no se ha considerado necesario realizar los cálculos de pérdidas de carga a través de las tuberías.

- Diámetro de las tuberías

El proceso para la obtención de todos los diámetros de las tuberías se puede consultar íntegramente en el anejo Ingeniería de las obras, en el apartado de la instalación de agua, el material elegido para las tuberías es polietileno y los resultados obtenidos en este anejo para los diámetros son los siguientes:

- Red de distribución: El diámetro comercial elegido para la red de distribución principal es de 25 mm de diámetro total de la tubería de polietileno.
- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales: En la Tabla 9 se recogen los diámetros para las tuberías de polietileno que se van a

emplear para cada uno de los aparatos que van a necesitar el agua. Para el tramo de alimentación tanto para el baño como para la cocina el diámetro mínimo utilizado será de 20 mm según especificaciones técnicas, buscando la correspondencia inmediatamente superior entre los diámetros comercializados para tuberías de polietileno finalmente utilizaremos el tubo de diámetro interior 23 mm y diámetro exterior 25 mm.

**Tabla 9.** Diámetros mínimos y reales para los aparatos proyectados

Aparato o punto de consumo	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro comercializado (mm) (Ext.-int.)
Lavabo	12	20-18
Ducha	12	20-18
Inodoro con cisterna	12	20-18
Fregadero doméstico	12	20-18

- **Canalones**

Para evacuar el agua de la cubierta del tejado se ha decidido implantar un sistema sencillo de canalización cumpliendo la normativa del DB-HS Salubridad. Esta estará formada por canalones de PVC de 100 mm de diámetro interior, fijado a la cubierta y a la fachada del refugio como se indica en los planos.

- **Aguas residuales**

Nuevamente se empleó el DB-HS Salubridad para el dimensionado de las tuberías que evacuan las aguas residuales del interior hacia la fosa séptica.

El bote sifónico situado en el baño según esta normativa ha de tener un diámetro mínimo de 100 mm. Las tuberías de desagüe emplearan distintos diámetros: para el lavabo, ducha y el fregadero se emplearan tuberías de 40 mm de diámetro que primero desembocaran en el bote sifónico, el desagüe del inodoro será de 110 mm de diámetro.

- **Depósitos**

Se ha decidido colocar en el proyecto dos depósitos de agua, uno para contener el agua limpia y otro las aguas residuales con filtro biológico. Estos depósitos van a tener la misma capacidad e irán enterrados en dos habitáculos diferenciados.

Para dotar al refugio de una autonomía suficiente de agua se ha proyectado una capacidad de 2000 L de agua para cada uno de los depósitos, que serán llenados y vaciados por una cisterna cuando sea necesario.

Las medidas del depósito que hace las funciones de fosa séptica son: 1,90 m x 1,19 m x 1,44 m. Las medidas del depósito de agua potable son: 1,60 m x 0,88 m x 1,8 m.

- **Grupo de presión**

Para aportar presión al agua que circulará por la instalación según los requisitos calculados no es necesaria una gran potencia por lo que se ha decidido incluir en el proyecto una bomba para el grupo de presión pequeña. En la Tabla 10 se pueden consultar sus especificaciones técnicas.

**Tabla 10.** Especificaciones técnicas de la bomba

Campo de trabajo		Caudal l/h	Tipo Modelo	Tipo de bomba	Nº de bombas	Volumen depósito según normativa		Potencia C.V	Tipo de bomba centrífuga
Nº viviendas	Altura (m)					Membrana	Galvanizado		
1 a 10	10	3.600	Tipo GS-BARI 5.5 T	BARI 5.5 T	1	25 a 250	100 a 750	1,2	Multicelular

#### 5.2.2.4. Instalación eléctrica

Una vez más el proceso completo se encuentra en el Anejo 14 Instalaciones, a continuación se resumen sus contenidos para la instalación eléctrica.

Se pretende dotar al refugio de un suministro básico y autónomo de electricidad para poder facilitar y mejorar su estancia en el a la vez que se cumplen unos requisitos básicos. Por todo esto y por encontrarse aislado se ha decidido diseñar una instalación fotovoltaica.

- Consumos eléctricos

Se calcula el consumo a partir del uso de los electrodomésticos y la iluminación por día. En la Tabla 11 se muestran los electrodomésticos proyectados con sus consumos, mientras que en la Tabla 12 se representa lo mismo pero con la iluminación.

**Tabla 11.** Electrodomésticos proyectados junto con su consumo (día)

Aparato	Horas	Energía	Total
Bomba	4	900 W	3600 Wh
Ordenador Portátil	3	90 W	270 Wh
<b>Total</b>			3870 Wh/d

**Tabla 12.** Iluminación proyectada junto con su consumo (día)

Tipo	Número	Horas	Energía	Total
Tubo fluorescente	2	3	18 W	108 Wh
Lámpara bajo consumo	2	3	45 W	270 Wh
Bombillas de bajo consumo	4	3	15 W	180 Wh
Halógenos escalera	2	1	35 W	70 Wh
Halógenos baño	1	2	35 W	70 Wh
Halógenos habitación	2	2	35 W	140 Wh
<b>Total</b>				838 Wh/d

El total de la energía teórica diaria teórica necesaria es de 4708 Wh/día

- Resumen de los resultados de calculo de la instalación fotovoltaica

En la Tabla 12 quedan reflejados de manera conjunta todos los elementos que han sido calculados y que son necesarios para el funcionamiento correcto y racional de la instalación.

**Tabla 12.** Elementos de la instalación

Unidades	Elementos
10	Modulo Tipo - LUXOR Eco line 60/230 W Policristalino
2	Regulador Tipo - MORNINGSTAR TRISTAR 60 A PWM
12	Batería Tipo - ECOSAFE TYS-8 TUBULAR-PLATE
1	Inversor Tipo - VICTRON PHOENIX C24/1600

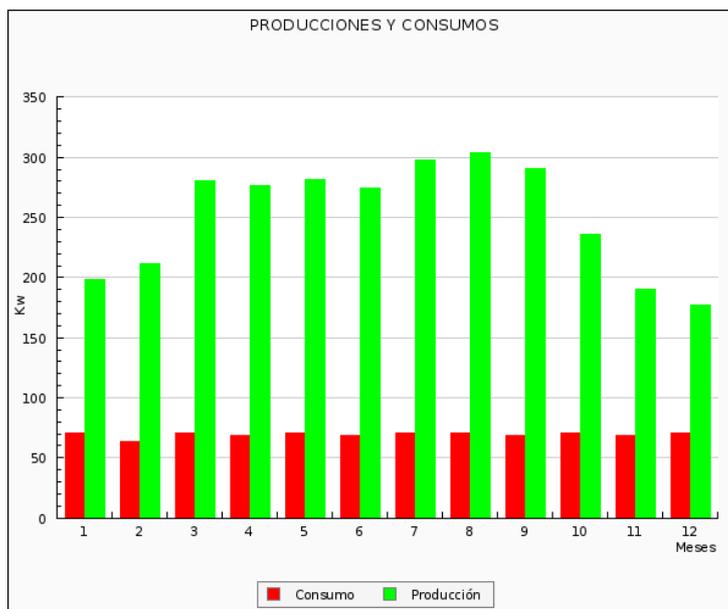
Con los elementos de consumos seleccionados y los componentes de la instalación calculados, obtenemos la comparativa de la Tabla 14 de consumos y producción estimada a lo largo del año, en la Figura 6 se puede ver la representación gráfica de estos resultados.

**Tabla 14.** Comparativa de consumo y producción por meses

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Consumo</b>	71	64	71	69	71	69	71	71	69	71	69	71
<b>Producción</b>	198	212	280	276	282	274	298	304	291	236	190	177

- Consumo total al año: 837 Kw
- Producción total al año: 3018 Kw
- Total kg/año CO<sub>2</sub> evitados: 1636

**Figura 6.** Gráfico de producciones y consumos por meses



- Resumen de los cálculos del cableado



Para el cálculo del cableado se ha utilizado el programa informático Prysmitool que se trata de un software gratuito de la casa Prysmian.

Para hacer estos cálculos se ha dividido la instalación en tramos ya que según las características cada uno será necesario un cable diferente, por ejemplo hay tramos que son en corriente continua y otros en corriente alterna. En la Tabla 15 se resumen las características de la instalación de cables calculada.

**Tabla 15.** División de tramos de la instalación y resultados obtenidos para cada uno

Tramo	Tipo de corriente	Longitud del tramo (m)	Nombre del cable	Sección (mm <sup>2</sup> )	Nº de conductores por fase
Generadores-Regulador	Corriente continua	15	Tipo Retenax Flam N (Cable Rígido 1000 V cubierta PVC)	25	1
Reguladores-Baterías	Corriente continua	3	Tipo Retenax Flam N (Cable Rígido 1000 V cubierta PVC)	25	1
Baterías-Inversor	Corriente continua	3	Tipo Retenax Flam N (Cable Rígido 1000 V cubierta PVC)	1,5	1
Inversor-Cuadro de distribución	Corriente alterna	3	Tipo Retenax Flex IrisTech (Cable Flexible 1000 V cubierta PVC)	1,5	1
Cuadro de distribución-Bomba	Corriente alterna	25	Tipo Retenax Flex IrisTech (Cable Flexible 1000 V cubierta PVC)	2,5	1
Cuadro de distribución-Iluminación	Corriente alterna	20	Tipo Retenax Flex IrisTech (Cable Flexible 1000 V cubierta PVC)	1,5	1
Cuadro de distribución-Tomas de corriente	Corriente alterna	25	Tipo Retenax Flex IrisTech (Cable Flexible 1000 V cubierta PVC)	2,5	1

## **6. Programa de ejecución y puesta en marcha**

### **6.1. Plazo de ejecución**

Para la construcción de este proyecto los operarios emplearan las herramientas manuales y mecánicas, así como de la maquinaria necesaria para cada actividad. Los turnos serán de 8 horas diarias, en semanas de 6 días, excepto días festivos y siempre cuando las condiciones climáticas no sean adversas, no trabajándose en días de lluvia, nieve o fuertes heladas.

Se propone un plazo de ejecución de la obra de tres meses y medio. Dicho plazo se ha previsto para el total de las obras contempladas en el proyecto.

En todo momento se podrá aumentar el número de días a emplear, siempre que se respeten las jornadas de trabajo propuestas y siempre que el Ingeniero Director de Obra lo considere oportuno, por circunstancias importantes y significativas.

### **6.2. Programación**

Las actividades en las que se ha dividido la obra así como su orden de ejecución y el tiempo estimado de duración se pueden ver reflejadas en la Tabla 16 que se presenta a continuación.

## 7. Normas para la explotación del proyecto

### 7.1. Método de control durante la ejecución de las obras

Se harán dos tipos de controles:

- Control durante la ejecución

Durante la ejecución se harán controles continuamente. En ellos se deberá comprobar la calidad de los materiales, así como todas las obras ejecutables del proyecto en sí.

Estos controles se atenderán a lo especificado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

- Control finalizado el precio de garantía

Este control se realizará de la forma y en el tiempo especificado en el Pliego de Condiciones.

### 7.2. Normas básicas para un uso racional

Para llevar a cabo una utilización del refugio y de las torretas esta debe de hacerse de forma racional y responsable.

- Prohibiciones:
  - Utilizar cualquiera de las infraestructuras de forma libre sin la aprobación de la Junta vecinal del municipio.
  - Hacer un uso irresponsable de cualquiera de ellas, utilizándolas en todo momento para lo que han sido diseñadas.
  - Deteriorar cualquiera de las infraestructuras.
  - Utilizar el refugio como vivienda.
  - Practicar el ejercicio de la caza en cualquiera de las infraestructuras si esta se realiza en época de veda o con artes prohibidas.
  - Superar los aforos para los que han sido diseñadas.
  - Realizar modificaciones.
- Recomendaciones:
  - Realizar un mantenimiento y limpieza periódico a todas las instalaciones.
  - Tener precaución cuando se circule por la plataforma de las torretas.
  - Revisar totalmente todas las infraestructuras por lo menos una vez al año, esta revisión se recomienda inmediatamente después del invierno.
  - Prestar especial atención a las instalaciones eléctrica y de fontanería.

- Utilizar todos los elementos de una forma responsable y segura.

## 8. Estudio de seguridad y salud

La Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil. Mediante 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, se procede a la transposición al derecho español de la citada Directiva.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud en las Obras realizado para este proyecto obedece a lo establecido en el citado Real Decreto 1627/1997, que en el capítulo II, artículo 4 establece la "Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud en las Obras"

Por no encontrarse este proyecto en ninguno de los supuestos que obligan a la elaboración de un estudio de seguridad y salud, estaremos obligados durante la fase de redacción a la elaboración de un Estudio Básico de Seguridad y Salud que se encuentra en su totalidad en el Anejo 9 Estudio básico de seguridad y salud.

## 9. Estudio de visibilidad

Para la elección del número y emplazamiento de las torretas de vigilancia se ha realizado un estudio de visibilidad con el software informático Arcgis 10. A continuación se describe brevemente el proceso seguido, se puede consultar más detalladamente la descripción del proceso y los planos pertinentes en el Anejo 6 Estudio de visibilidad.

- El primer paso seguido fue la recopilación de numerosos avistamientos de corzo y jabalí en el coto e introducirlos en el programa formando una nube de puntos.
- En la nube de puntos se diferenciaban varias áreas más frecuentadas por los animales por lo que esas son las zonas que necesitamos ver desde las torretas.
- Utilizando un simple principio de si desde un punto podemos observar un área, desde esa área también podremos observar ese punto y con la ayuda del programa informático se han obtenido los emplazamientos, el número de torretas y su altura necesaria para poder observar todos los puntos importantes dónde se mueven los animales, en este caso 4 metros de altura media de observación.
- Se ha aplicado para todo el proceso un radio de visibilidad de 500 m ya que consideramos que a mayor distancia las observaciones no son fiables y pueden dar lugar a errores en la identificación de los diferentes ejemplares de una misma especie.

## 10. Estudio geotécnico

En el Anejo 7 Estudio geotécnico se puede encontrar el estudio completo, en esta memoria únicamente se presenta un resumen.

### 10.1. Características del suelo en el lugar de construcción

Los puntos dónde se van a realizar las construcciones tanto del refugio como de las torretas de vigilancia, tienen características similares, ya que ocupan zonas elevadas con suelos tipo terraza, cuyas especificaciones geotécnicas pueden consultarse en el Anejo 2 Geología y geotecnia. A continuación se resumen los resultados obtenidos en una calicata realizada en una zona de terraza diferenciando los estratos presentes.

- 0 m - 0,25 m: Limos marrones con restos vegetales y gravas esporádicas.
- 0,25 m - 0,70 m: Gravas y bolos cuarcíticos en matriz arenosa grano medio, tonos pardo rojizos. Compacidad densa.
  - Cantos (%)/matriz (%): 70/30
  - Gravas (%)/bolos (%): 50/50
  - Diámetro máximo: 0,35 m
  - Diámetro medio: 0,06 m
  - Excavabilidad: Buena
- 0,70 m – 2,50 m: Gravas y bolos cuarcíticos en matriz arenosa grano medio, tonos pardo rojizos. Compacidad muy densa.
  - Cantos (%)/matriz (%): 70/30
  - Gravas (%)/bolos (%): 50/50
  - Diámetro máximo: 0,35 m
  - Diámetro medio: 0,06 m
  - Excavabilidad: Buena (Lenta)
- > 2,50 m: No se detecto nivel freático

### 10.2. Recomendaciones de cimentación

Para la zona de suelo de terrazas que es dónde se van a construir todas las infraestructuras se extraen estas recomendaciones de cimentación:

Para edificaciones sin sótano, cimentaciones superficiales a profundidades del orden de 1 m con apoyo sobre suelos granulares (bolos/gravas/arenas) considerando cargas admisibles de hasta 2,5 kg/cm<sup>2</sup>, con asientos tolerables de 0,36 cm.

En las cotas de cimentación recomendadas ya está incluida la sobrecavación necesaria para el anclaje de la zapata.

### **10.3. Condiciones de excavación**

Por ultimo las condiciones de excavación para la zona de terrazas son las siguientes:

- Excavabilidad fácil, realizable con retroexcavadora convencional
- Estabilidad buena con los siguientes taludes:
  - 1H/1V para  $h \leq 2,00$  m
  - 40 ° para  $h \leq 4$  m
  - 3H/2V para altura  $h \leq 6$  m

Los vaciados que se tuvieran que realizar en esta zona corresponderían a una “excavación en seco” (capa freática bajo rasante de excavación), pudiendo detectarse de forma localizada aguas enclaustradas que podrían precisar trabajos de bombeo esporádicos.

## **11. Evaluación de impacto ambiental**

Tras revisar la Normativa Urbanística Municipal y los anexos del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita en esa normativa, concluimos que: en este proyecto no se va a incluir Estudio de Impacto Ambiental, debido a su pequeño tamaño y a que no aparece especificado en la normativa municipal ni en el Real Decreto que para un proyecto de estas características sea necesario realizarlo. En el Anejo 8 Estudio de impacto ambiental se detalla la normativa municipal al respecto.

## 12. Presupuesto del proyecto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Acondicionamiento del terreno.....	4.819,07	2,99
01.1	Torretas.....	1.482,35	
01.2	Refugio.....	3.336,72	
02	Cimentaciones.....	15.612,81	9,70
02.1	Torretas.....	4.558,46	
02.2	Refugio.....	11.054,35	
03	Estructuras.....	38.846,23	24,14
03.1	Torretas.....	26.607,00	
03.2	Refugio.....	12.239,23	
04	Cerramientos y divisiones.....	7.704,74	4,79
04.2	Refugio.....	7.704,74	
05	Revestimientos y falsos techos.....	12.892,04	8,01
05.2	Refugio.....	12.892,04	
06	Cubiertas.....	17.613,80	10,94
06.1	Torretas.....	5.940,98	
06.2	Refugio.....	11.672,82	
07	Pavimentos.....	3.840,32	2,39
07.2	Refugio.....	3.840,32	
08	Aislamientos.....	4.076,39	2,53
08.2	Refugio.....	4.076,39	
09	Carpintería y cerrajería.....	20.903,94	12,99
09.1	Torretas.....	15.082,08	
09.2	Refugio.....	5.821,86	
10	Fontanería.....	3.886,77	2,42
10.2	Refugio.....	3.886,77	
11	Electricidad.....	15.658,71	9,73
11.2	Refugio.....	15.658,71	
12	Iluminación.....	1.337,36	0,83
12.2	Refugio.....	1.337,36	
13	Calefacción.....	1.662,42	1,03
13.2	Refugio.....	1.662,42	
14	Equipamientos.....	9.033,87	5,61
14.2	Refugio.....	9.033,87	
15	Estudio básico de seguridad y salud.....	3.046,56	1,89
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>160.935,03</b>	
16,00 % Gastos generales			
25.749,60			
6,00 % Beneficio industrial			
9.656,10			
Suma.....		35.405,70	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>		<b>196.340,73</b>	
21% IVA.....		41.231,55	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>237.572,28</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

HONORARIOS		
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>160.935,03</b>
2,00 % Redacción de proyecto		3.218,70
2,00 % Dirección de obra		3.218,70
1,00 % Coordinador de seguridad y salud		1.609,35
Suma honorarios.....		8.046,75
21% IVA.....		1.689,82
<b>TOTAL</b>		<b>9.736,57</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL CON HONORARIOS</b>		<b>247.308,85</b>

## **13. Evaluación del proyecto**

### **13.1. Evaluación económica**

Uno de los principales motivos de realización de este proyecto es la de mejorar las infraestructuras cinegéticas de la zona para buscar una diferenciación con el resto de cotos ya que no hay ninguno en regiones colindantes que cuente con una red de vigilancia y con un refugio de estas características.

Con ello no solo se pretende que los cazadores del municipio se vean beneficiados sino que puede atraer una fuerte demanda de turismo cinegético al coto pudiendo vender permisos de caza y sacar unos importantes ingresos. También puede ser un reclamo para realizar estudios o simplemente la observación sobre un sinfín de especies de animales que se pueden encontrar en la zona.

### **13.2. Evaluación social**

Hay que tener en cuenta el beneficio para los cazadores del municipio que podrán contar con un refugio dónde poder realizar todas sus actividades cómodamente y sin confrontar con otras. También el coto pasará a ser un ejemplo a nivel regional de gestión sostenible de un recurso natural tan importante como es la caza. Pretende fomentar el interés de los habitantes del lugar en la fauna pudiendo organizarse jornadas de observación desde dichos puntos.

### **13.3. Consideraciones finales**

Con lo expuesto en la presente memoria y en el resto de documentos acompañan al Proyecto, se consideran suficientemente definidas las obras para permitir la correcta ejecución del "Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el término municipal de Campo y Santibáñez (León)".

Palencia, Junio 2014  
El alumno

Fdo.: Álvaro Martínez Hernández  
Master en Ingeniería de Montes







---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

Proyecto de ejecución de torres y refugio  
cinegético en el t.m. de Campo y Santibáñez  
(León)

**ANEJOS**

Alumno: Álvaro Martínez Hernández

Tutor: Enrique Relea Gangas

Julio de 2014

# **ANEJOS**



---

## **Índice General de Anejos**

- 1. CLIMATOLOGÍA**
- 2. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA**
- 3. HIDROLOGÍA**
- 4. VEGETACIÓN**
- 5. FAUNA**
- 6. ESTUDIO DE LA VISIBILIDAD**
- 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO**
- 8. EVALUACIÓN DE IMPÁCTO AMBIENTAL**
- 9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 10. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS**
- 11. NORMATIVA URBANÍSTICA**
- 12. FICHA URBANÍSTICA**
- 13. CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS**
- 14. INSTALACIONES DEL REFUGIO**
- 15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

# CLIMATOLOGÍA



## Índice

<b>CLIMATOLOGÍA</b> .....	<b>4</b>
<b>1. SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1. FACTORES CLIMÁTICOS</b> .....	<b>4</b>
3.1.1. FACTORES GEOGRÁFICOS.....	4
3.1.2. CONTINENTALIDAD.....	5
3.1.3. RADIACIÓN.....	5
<b>3.2. ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS</b> .....	<b>6</b>
3.2.1. GRADIENTES VERTICALES.....	6
3.2.2. AÑO TIPO DE TEMPERATURAS.....	6
3.2.3. CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS.....	7
3.2.4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE TEMPERATURAS.....	7
3.2.5. RÉGIMEN DE HELADAS.....	8
<b>3.3. ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS</b> .....	<b>11</b>
3.3.1. GRADIENTES VERTICALES.....	11
3.3.2. CUADRO RESUMEN DE PRECIPITACIONES DEL AÑO TIPO.....	11
3.3.3. CUADRO RESUMEN DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS.....	11
3.3.4. DISTRIBUCIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LA FRECUENCIA DE PRECIPITACIONES.....	12
3.3.5. ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN: MÉTODO DE LOS QUINTILES.....	13
3.3.6. REPRESENTACIONES GRÁFICAS.....	14
<b>3.4. ELEMENTOS CLIMÁTICOS SECUNDARIOS</b> .....	<b>15</b>
3.4.1. ESTUDIO DE LOS VIENTOS.....	15
3.4.2. CUADRO RESUMEN DE LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS.....	18
<b>3.5. ÍNDICES CLIMÁTICOS</b> .....	<b>18</b>
3.5.1. ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG.....	18
3.5.2. ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONE.....	19
3.5.3. ÍNDICE DE EMBERGER.....	19
3.5.4. ÍNDICE DE VERNET.....	20
<b>3.6. REPRESENTACIONES MIXTAS</b> .....	<b>21</b>
3.6.1. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO.....	21
3.6.2. DIAGRAMA DE TERMOHIETAS.....	22
<b>3.7. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA</b> .....	<b>22</b>
<b>3.8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>26</b>



## CLIMATOLOGÍA

### 1. Situación de la zona de estudio

El área de estudio esta situada en el centro de la provincia de León, en concreto en el municipio de Campo y Santibáñez. La zona esta al noroeste de la península Ibérica, situado a los pies de la cornisa cantábrica, en una zona conocida como "montaña central" y a la ribera del río Bernesga. El municipio de Campo y Santibáñez se encuentra a una distancia aproximada de 10km de la capital leonesa . Campo y Santibáñez limita con Cuadros al norte y Lorenzana al sur. La altitud media es de unos 900m un poco superior a la de la ciudad y sus coordenadas geográficas son Latitud Norte: 42° 41' 6.66"; Longitud Oeste: 5° 38' 15,25".

### 2. Justificación de la elección del observatorio

Disponemos de un observatorio completo situado a 10km del término municipal objeto de nuestro estudio. La elección del observatorio se realizó teniendo en cuenta las curvas de nivel del terreno ya que la altitud del observatorio es similar a la del municipio, así como la proximidad con respecto a la zona de estudio.

Los datos de precipitación aportados por el observatorio están disponibles desde el año 1960 hasta la actualidad, por lo que es adecuado para su elección, en relación a los datos de temperaturas tampoco existe laguna de datos, teniendo los datos disponibles desde 1960 hasta hoy. Todos los parámetros tienen constancia desde la misma fecha y se dispone de rosa de los vientos.

### 3. Estudio climatológico

#### 3.1. Factores climáticos

##### 3.1.1. Factores geográficos

La latitud determina la inclinación con la que caen los rayos del sol y la diferencia de la duración del día y la noche. Cuanto más directamente incide la radiación solar, más calor aporta a la Tierra. Las variaciones de la insolación que recibe la superficie terrestre se deben a los movimientos de rotación y de traslación, las variaciones en latitud son causadas, de hecho, por la inclinación del eje de rotación de la Tierra. El ángulo de incidencia de los rayos del Sol no es el mismo en verano que en invierno siendo la causa principal de las diferencias estacionales.

Desde el punto de vista climático, el municipio es un espacio de transición entre la Meseta y las cadenas montañosas. Las principales características son la elevada amplitud térmica, la presencia de inviernos muy fríos y largos y casi permanente riesgo de heladas durante todo el año, siendo las temperaturas de los veranos moderadas. La altitud (900m) es un factor que provoca gran influencia sobre las precipitaciones registrándose frecuentes nevadas, hecho que constatan los valores termométricos. En función de los condicionantes termoplumiométricos y la disposición orográfica, la cobertura vegetal del municipio se va a caracterizar por la diversidad.

### 3.1.2. Continentalidad

#### 3.1.2.1. Índice de Gorzynski

$$I_g = 1,7[(tm_{12} - tm_1) / \text{sen}L] - 20,4$$

$$tm_{12}=19,6 \text{ }^\circ\text{C} \quad ; \quad tm_1=3,2 \text{ }^\circ\text{C} \quad ; \quad \text{Latitud: } 42^\circ,42$$

$$I_g = 1,7[(19,6 - 3,2) / \text{sen}42,46] - 20,4 = 20,89$$

Interpretando los resultados de la fórmula podemos llegar a la conclusión de que nuestro clima es continental, puesto que el valor del índice se encuentra tabulado entre los valores 20 y 30.

#### 3.1.2.2. Índice de oceanidad de Kerner

$$Ck = 100(tm_x - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$$

$$tm_{12} = 19,6 \text{ }^\circ\text{C} \quad ; \quad tm_1 = 3,2 \text{ }^\circ\text{C} \quad ; \quad tm_x = 11,6 \text{ }^\circ\text{C} \quad ; \quad tm_{IV} = 8,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Ck = 100(11,6 - 8,8) / (19,6 - 3,2) = 17,1$$

Según el resultado, se puede observar que se trata de un clima continental ya que el índice obtenido se encuentra entre 10 y 18.

### 3.1.3. Radiación

A continuación en la Tabla 1 se pueden consultar los valores de radiación aportados por el observatorio.

**Tabla 1.** Radiación en el observatorio (Ly/día)

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
R <sub>A</sub> [Ly/día]	336	468	650	819	939	985	954	846	689	510	360	294
n[h/día]	4,1	5,9	6,5	7,2	8,2	10,9	11,1	10,2	8,6	5,8	5,1	3,9
N[h/día]	9,5	10,7	12,0	13,4	14,6	15,2	14,9	13,8	12,5	10,9	9,8	9,2
n/N	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4
R <sub>GyM</sub> [Ly/día]	144,5	252,7	315,3	397,2	507,1	586,1	567,6	503,4	410,0	247,4	174,6	126,4
R <sub>Penman</sub> [Ly/día]	134,4	238,7	295,8	372,6	478,89	556,5	539,0	478,0	389,3	232,1	163,8	117,6

A través de estos valores se puede calcular la radiación a nivel del suelo para cada mes mediante la fórmula que se presentará a continuación, en la Tabla 2 están reflejados los valores de las constantes a y b para dos autores diferentes.

R = radiación al nivel del suelo.

$$R = R_A (a + b(n/N))$$

**Tabla 2.** Parámetros a y b para cada autor

AUTOR	a	b
Glover y McCulloch	0,21	0,55
Penman	0,18	0,55

$R_A$  = radiación solar extraterrestre o radiación global.

N = insolación media en el observatorio.

N = insolación máxima posible.

Ejemplo para el mes de enero:

$$R = 336(0,21 + 0,55(0,4)) = 144,5$$

## 3.2. Elementos climáticos térmicos

### 3.2.1. Gradientes verticales

En este estudio no se va a emplear ningún tipo de gradiente de temperatura a causa de la imperceptible diferencia de altura entre la estación y la cota media del municipio a estudiar.

### 3.2.2. Año tipo de temperaturas

En la Tabla 3 se pueden consultar las temperaturas medias de un año tipo, así como la desviación típica y el coeficiente de variación calculado (CV). Como es normal las temperaturas más bajas se registran entre los meses de noviembre, diciembre y enero.

**Tabla 3.** Resumen del año tipo de temperaturas

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
tm (°C)	3,2	4,6	7,1	8,8	12,4	16,8	19,6	19,3	16,4	11,6	6,8	3,9
Desv.típica	1,15	1,50	1,58	1,38	1,67	1,61	1,18	1,28	1,77	1,57	1,35	1,32
CV	0,36	0,33	0,22	0,16	0,13	0,095	0,06	0,07	0,11	0,14	0,20	0,33

### 3.2.3. Cuadro resumen de temperaturas

Este apartado recoge en la Tabla 4 el resumen de las temperaturas aportadas por la estación total de la Virgen del Camino desglosada en meses y en grados centígrados, mientras que en la Tabla 5 se presenta por estaciones del año. En la Tabla 6 podemos consultar el significado de las abreviaturas utilizadas en las tablas anteriores.

**Tabla 4.** Cuadro resumen de las temperaturas por meses en ° C

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<b>T<sub>a</sub></b>	19	18,8	23,1	27,4	31,8	35	36,4	38,2	37,4	28,4	22,6	19
<b>T<sub>a</sub></b>	13,5	15,6	19,4	22,3	26,6	31	33,7	33	30,1	23,7	18,1	14,6
<b>T</b>	7,2	9,2	12,6	14,7	18,6	23,8	27,3	26,8	23	16,7	11,1	7,8
<b>t<sub>m</sub></b>	3,2	4,6	7,1	8,8	12,4	16,8	19,6	19,3	16,4	11,6	6,8	3,9
<b>t</b>	-0,7	-0,1	1,5	3	6,2	9,7	11,8	11,8	9,8	6,5	2,4	0
<b>t<sub>a</sub></b>	-6,6	-5,4	-4,3	-2,5	0,2	3,6	6,4	6,3	3,9	0,7	-3,2	-5,8
<b>t<sub>a</sub></b>	-14	-14,4	-11,2	-6,1	-4	0	3	2,6	0	-3,4	-7	-15,4

**Tabla 5.** Cuadro resumen de las temperaturas por estaciones en ° C

	Prim.	Ver.	Oto.	Inv.	Año
<b>T<sub>a</sub></b>	27,4	37,3	29,5	18,9	28,3
<b>T<sub>a</sub></b>	22,8	32,7	24	14,6	23,5
<b>T</b>	15,3	26	16,9	8,1	17,3
<b>t<sub>m</sub></b>	9,4	18,6	11,6	3,9	10,9
<b>t</b>	3,6	11,1	6,2	-0,3	5,2
<b>t<sub>a</sub></b>	-2,2	5,4	0,5	-6	-0,6
<b>t<sub>a</sub></b>	-7,1	1,9	-3,5	-14,6	-5,9

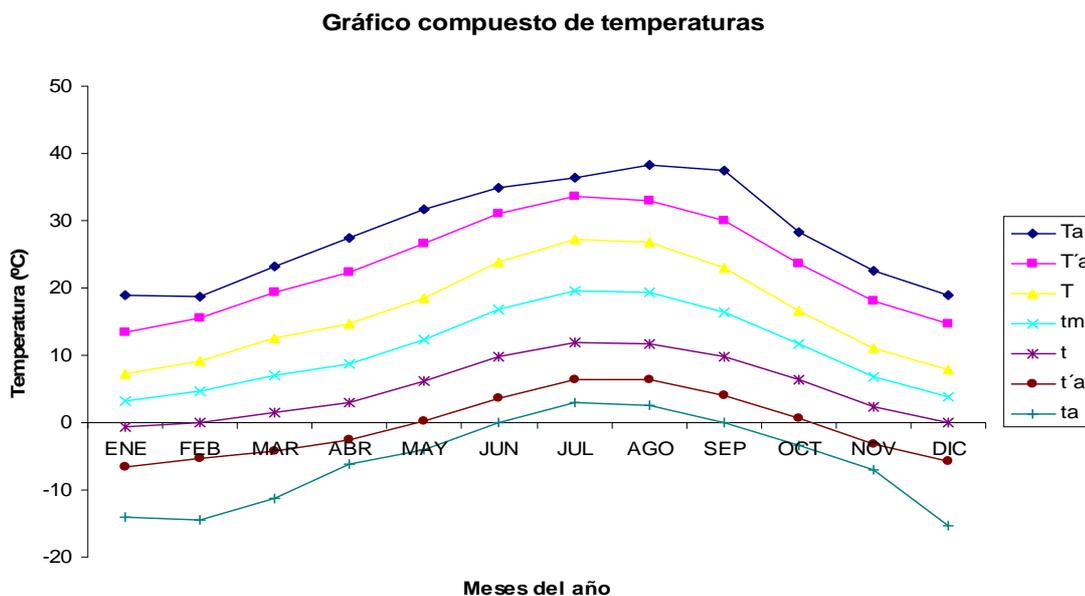
**Tabla 6.** Significado de las abreviaturas de las tablas anteriores

<b>T<sub>a</sub></b>	T <sup>a</sup> máxima absoluta
<b>T<sub>a</sub></b>	Media de las T <sup>a</sup> máximas absolutas
<b>T</b>	T <sup>a</sup> media de las máximas
<b>t<sub>m</sub></b>	T <sup>a</sup> media mensual
<b>t</b>	T <sup>a</sup> media de las mínimas
<b>t<sub>a</sub></b>	Media de las T <sup>a</sup> mínimas absolutas
<b>t<sub>a</sub></b>	T <sup>a</sup> mínima absoluta

### 3.2.4. Representación gráfica de temperaturas

En este apartado se presentan las temperaturas de una manera gráfica con la Figura 1, en el eje horizontal se representan los meses del año y en el eje vertical la temperatura en grados centígrados (° C). Las abreviaturas utilizadas son las mismas del la Tabla 6 del apartado anterior.

**Figura 1.** Grafico de las temperaturas de la estación de la Virgen del Camino



### 3.2.5. Régimen de heladas

#### 3.2.5.1. Estimaciones directas

- Fecha más temprana de la primera helada: 29 de septiembre
- Fecha más tardía de la primera helada: 29 de noviembre
- Fecha más temprana de última helada: 18 de marzo
- Fecha más tardía de última helada: 3 de junio
- Fecha media de la primera helada: 20 de octubre
- Fecha media de la última helada: 1 de mayo
- Mínima absoluta alcanzada y fecha: -14,4 en febrero de 1963
- Periodo medio de heladas: 20 de octubre al 1 de mayo
- Periodo máximo de heladas: del 29 de septiembre al 3 de junio
- Periodo mínimo de heladas: del 20 de octubre al 18 de marzo

#### 3.2.5.2. Estimaciones indirectas

- Criterio de Emberger

Según los Regímenes de Heladas según Emberger, se divide el año en cuatro periodos con distinto riesgo de heladas:

H<sub>s</sub> Período de heladas seguras  $t < 0^{\circ} \text{C}$

H<sub>p</sub> Período de heladas muy probables  $0^{\circ} \text{C} < t < 3^{\circ} \text{C}$

H<sub>p</sub> Período de heladas probables 3 ° C < t < 7 ° C

d Período libre de heladas t > 7 ° C

Para su determinación se utilizan las temperaturas medias de mínimas (t), suponiendo que éstas se producen el día 15 de cada mes, las fechas de inicio y finalización del correspondiente período se estiman por interpolación lineal. El período libre de heladas de Emberger es utilizado para la estimación de la duración del período de actividad vegetativa.

H<sub>s</sub> Período de heladas seguras: 15 de diciembre al 17 de febrero

Fecha inicio: 15 diciembre

Fecha fin: 15 feb – 15 marzo

$$\frac{1,5 - (-0,1)}{29} = \frac{0 - (-0,1)}{x} \Rightarrow x = 1,8$$

Redondeo a favor de la seguridad: x = 2; 15 feb + 2 = 17 febrero

H<sub>p</sub> Período de heladas muy probables: 20 de octubre al 15 de abril

Fecha fin: 15 abril

Fecha inicio: 15 octubre – 15 noviembre

$$\frac{6,5 - (2,4)}{31} = \frac{3 - (2,4)}{x} \Rightarrow x = 4,5$$

Redondeo a favor de la seguridad: x = 5; 15 octubre + 5 = 20 octubre

H<sub>p</sub> Período de heladas probables: 20 de septiembre al 23 de mayo

Fecha inicio: 15 septiembre - 15 octubre

$$\frac{9,8 - (2,4)}{30} = \frac{7 - (6,5)}{x} \Rightarrow x = 4,5$$

Redondeo a favor de la seguridad: x = 5; 15 septiembre + 5 = 20 de septiembre

Fecha fin: 15 mayo – 15 junio

$$\frac{9,7 - (6,2)}{31} = \frac{7 - (6,2)}{x} \Rightarrow x = 7,1$$

Redondeo a favor de la seguridad: x = 8; 15 mayo + 8 = 23 de mayo

d Período libre de heladas: 24 de mayo al 19 de septiembre

- Criterio de Papadakis

Según el método de las estaciones libres de heladas según Papadakis, se divide el año en tres estaciones:

EMLH Estación Media Libre de Heladas  $t'_a > 0 \text{ }^\circ\text{C}$

EDLH Estación Disponible Libre de Heladas  $t'_a > 2 \text{ }^\circ\text{C}$

EmLH Estación Mínima Libre de Heladas  $t'_a > 7 \text{ }^\circ\text{C}$

Para su determinación se utilizan las temperaturas medias de mínimas absolutas ( $t'_a$ ). Se supone que éstas se producen el día primero del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen. Las fechas de comienzo y final de los diferentes intervalos se calculan por interpolación lineal. Papadakis opta por temperaturas más extremas que describirán mejor los sucesos de helada y considera, con criterio agronómico, que en la estación mínima libre de heladas es posible el cultivo de especies muy sensibles a la helada y en la disponible de otras especies; la estación disponible representaría la posibilidad de cultivos de verano normales. La estación media prácticamente no la considera.

EMLH Estación media libre de heladas: 26 de octubre al 1 de abril

Fecha inicio: 1 abril - 1 mayo

$$\frac{0,2 - (-2,6)}{30} = \frac{0 - (-2,5)}{x} \Rightarrow x = 27,7$$

Redondeo a favor de la seguridad:  $x = 28$ ; 1 abril + 28 = 29 abril

Fecha fin: 30 sep – 31 oct

$$\frac{3,9 - (0,7)}{31} = \frac{(0,7)}{x} \Rightarrow x = 4,7$$

Redondeo a favor de la seguridad:  $x = 5$ ; 30 septiembre + 5 = 5 octubre

EDLH Estación media disponible libre de heladas: 18 de mayo al 9 de octubre

Fecha inicio: 1 mayo – 1 junio

$$\frac{3,6 - (0,2)}{31} = \frac{(1,8)}{x} \Rightarrow x = 16,4$$

Redondeo a favor de la seguridad:  $x = 17$ ; 1 mayo + 17 = 18 mayo

Fecha fin: 30 septiembre – 31 octubre

$$\frac{3,9 + (0,7)}{30} = \frac{(1,3)}{x} \Rightarrow x = 8,5$$

Redondeo a favor de la seguridad:  $x = 9$ ; 30 septiembre + 9 = 9 octubre

EmLH Estación mínima libre de heladas: No se puede calcular ya que la temperatura no pasa por  $7 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### 3.3. Elementos climáticos hídricos

#### 3.3.1. Gradientes verticales

Para la utilización de los datos de precipitaciones no se ha empleado ningún tipo de gradiente, ya que la altitud del observatorio y la del punto de estudio es muy similar, con lo cual la influencia de la altitud es mínima.

#### 3.3.2. Cuadro resumen de precipitaciones del año tipo

A continuación en la Tabla 7 se presenta el resumen de precipitaciones en el año tipo, viene incluida la precipitación media en milímetros, la desviación típica y el coeficiente de variación. Se puede ver que las mayores precipitaciones anuales se recogen en el otoño y el invierno, entre octubre y febrero, un mes muy lluvioso también es mayo.

**Tabla 7.** Resumen de precipitaciones en un año tipo

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Anual
<b>P(mm)</b>	58,53	50,39	37,18	47,57	55,54	34,28	21,78	19,66	37,51	60,8	57,2	61,32	541,76
<b>Desv. Tip</b>	47,74	44,08	33,01	35,39	31,15	25,69	24,03	21,16	37,96	38,52	43,79	57,95	106,7
<b>CV</b>	0,82	0,87	0,89	0,74	0,56	0,78	1,10	1,08	1,01	0,63	0,77	0,95	0,24

#### 3.3.3. Cuadro resumen de precipitaciones máximas

En el siguiente resumen presentado en la Tabla 8 queda constancia de las precipitaciones máximas, tanto máximas absolutas como máximas medias y su frecuencia. Es destacable como las precipitaciones máximas absolutas se han producido en meses de verano como son agosto y septiembre, esto seguramente causado por tormentas de verano. En cuanto a las precipitaciones máximas medias se encuentran bastante distribuidas a lo largo del año, aunque las más altas se registran entre octubre y enero.

**Tabla 8.** Resumen de precipitaciones máximas

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<b>P máx.abs (mm)</b>	37,7	35,8	27,3	53,6	47,0	41,2	56,5	74,6	98,5	43,6	40,5	50,2
<b>P máx. Med.(mm)</b>	16,1	14,1	11,0	14,6	15,3	13,4	11,6	10,8	14,9	18,5	16,7	16,5
<b>Frec (nº)</b>	7	6	2	4	2	3	4	2	4	5	4	6



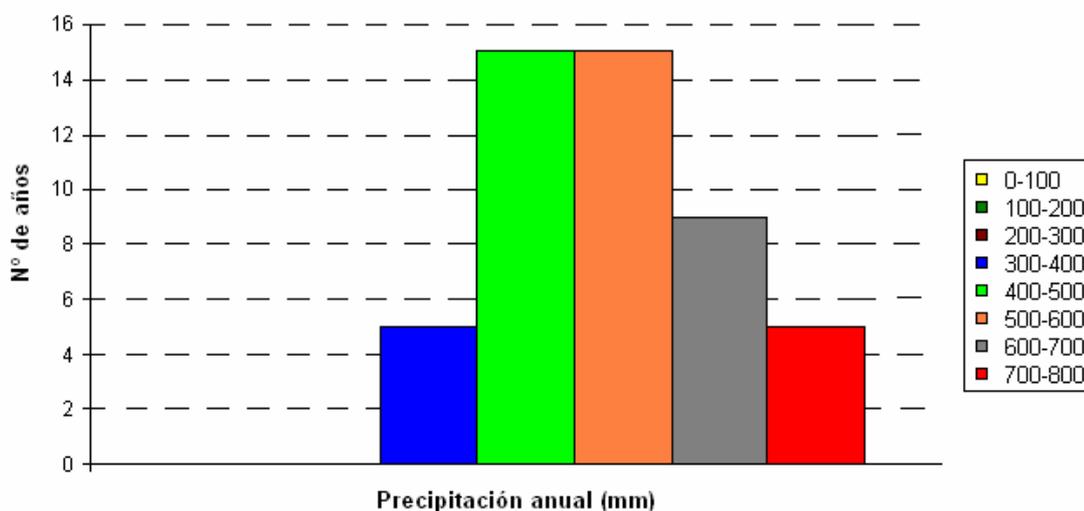
### 3.3.4. Distribución y representación de la frecuencia de precipitaciones

Esta vez en la Tabla 9 se intentan recoger varios intervalos de precipitaciones anuales en milímetros y el número de años que se han encontrado entre esos intervalos, estos intervalos están fijados de 100 en 100 milímetros de precipitación. Se puede ver que los intervalos más repetidos son los de 400 mm - 500 mm anuales y 500 mm - 600 mm anuales, seguidos de 600 mm – 700 mm anuales. En la Figura 2 se muestran gráficamente estos mismos resultados.

**Tabla 9.** Frecuencia de precipitaciones

Intervalo de precipitación (mm)	Nº de años
0-100	0
100-200	0
200-300	0
300-400	5
400-500	15
500-600	15
600-700	9
700-800	5

**Figura 2.** Frecuencia de precipitaciones



### 3.3.5. Estudio de la dispersión: Método de los quintiles

Para estudiar la dispersión se emplea el método de los quintiles. La posición del quintil se determina de la siguiente forma:

$$(n/5) \cdot i = X \Rightarrow \text{Ejemplo: } X = (49/5) \cdot 2 = 15,6$$

En la Tabla 10 se pueden consultar todos los quintiles y la mediana. En nuestro caso, el valor de de la precipitación es el inmediatamente superior al valor obtenido.

$$X = 16$$

**Tabla 10.** Quintiles y mediana

	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	AÑO
1	3,7	0	3,9	0	4,6	0	3	6,1	2,6	0	0	0,3	328,0-05
2	5,8	5	5,2	0,5	5,1	1,3	6,1	8,4	3,1	0	0	1,7	348,0-04
3	6,7	7	7,7	1	6,6	3,8	7,6	8,8	5	0	0	3,9	362,9-67
4	7,9	8,2	9	7,4	7,2	5,4	8,5	13,5	5,2	0	0	5	372,8-86
5	12,2	8,5	9,2	8,3	10,2	5,9	9,8	16	5,3	0,5	0	5,3	395,2-91
6	16,5	9,4	10,3	14,5	10,9	7,4	12,2	17,5	6,2	0,7	0	5,9	402,9-98
7	24,3	10,3	10,5	16,7	11,7	8,4	13,1	18,6	7,7	0,8	0	6	404,2-92
8	24,8	10,5	13,4	17,4	12,2	9,1	13,6	21,4	8,7	1	1	6	409,5-07
9	26,5	16,7	14,8	21,4	13,4	9,2	15,5	21,7	9,8	1,1	1,3	6,3	410,7-08
<b>Q1</b>	27,2	16,7	16,9	22,1	15,1	9,9	15,6	28,1	11,4	1,5	1,9	6,4	417,9-94
11	28	17,3	19,1	23,2	15,2	11	17,6	29,4	12,6	2,9	3	6,8	422,1-74
12	32,8	25,2	20,7	23,3	17,9	11,2	17,8	31,6	14,4	3,9	3	7,1	423,8-82
13	33,4	28,3	24,4	23,8	17,9	12,4	18,7	33	14,8	5	3	7,2	426,3-70
14	35,3	28,3	25,3	25,3	18,1	12,7	19,5	37,4	17,7	5,8	3,4	7,8	427,4-90
15	36,6	29,4	25,5	25,9	19,4	16,4	19,7	38,6	18,1	7,5	4,1	8,5	459,7-76
16	39	33,9	26,7	26,2	20	17,2	21,4	39	19,3	8,5	4,2	9,6	470,3-73
17	39,6	34	27	26,2	23	18,5	22,1	39,3	19,5	8,5	6	10,6	477,9-64
18	40,2	34,5	28,1	26,5	24,9	19,7	23	39,7	22	9,5	6,9	15	486,4-83
19	41,5	35,3	29,4	34	25,3	22,7	24,5	40,9	22,3	9,7	9	20,6	487,0-01
<b>Q2</b>	41,6	38,8	30	34,8	29,9	24,7	28,5	41,6	22,5	10	9,4	21,5	497,7-99
21	43,5	39,2	34,6	38,6	30	24,8	34,3	41,9	23,6	10	11,4	22,9	503,1-65
22	45,3	39,3	34,7	41,9	30,6	27,4	34,6	42,4	24,9	10,6	11,7	24,5	504,0-62
23	47,6	40,9	39	46,3	32,1	27,4	36,8	44,4	25,3	11,5	12,4	25,1	520,0-81
24	51,5	42,9	40,4	48,6	32,2	30,2	37	51,6	26,2	12,8	12,4	25,8	541,1-80
<b>Mediana</b>	54,5	44,4	43,2	52,3	33,2	30,3	37,8	52,9	27,3	13,1	15,1	26,2	553,4-84
26	56,5	53,6	44	52,4	36,4	30,3	39,8	55,7	27,4	13,6	16,3	26,3	554,6-85
27	62,5	54,1	46	52,6	37,7	30,4	39,8	58,6	28,1	15	16,3	27,6	559,0-93
28	63,1	54,8	47,3	53,8	44,2	31	42,6	60,5	28,8	15,8	17,2	28	561,1-95
29	67,3	60,5	50,1	59,3	44,3	32,5	51,7	61,3	36	15,9	17,2	30,2	567,7-69

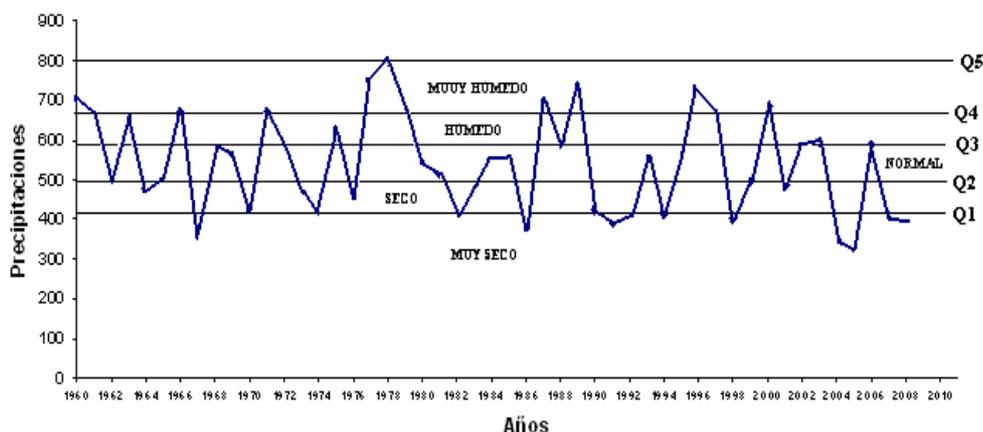
**Tabla 10 (Cont.).** Quintiles y mediana

	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	AÑO
<b>Q3</b>	70	61,3	51,4	61,4	50,1	33,7	52,8	61,4	37,6	17,6	17,7	32	584,6-72
31	70,2	63,2	61,7	61,6	51,9	35,4	53,1	64,5	38,9	19,3	17,9	32,5	585,6-02
32	72,6	64,5	64,1	64	52,2	39,6	56,6	68,1	39,3	19,9	19,2	34,1	586,3-68
33	73,2	64,9	64,3	66,2	56,3	40	63,1	71,2	39,4	23,4	20	37,2	588,3-06
34	73,5	67,6	67,9	69	64,5	41,9	65,9	72	40,6	23,9	20,1	38,6	593,5-88
35	76,1	68,4	69,5	75,5	65,3	42,4	66,1	73,1	41	24	21,1	39,9	594,0-03
36	79,1	69,2	70,4	83	67,2	48,8	69,9	74,5	46,9	26,9	22,5	44,7	623,8-75
37	79,1	70,5	75,9	84,9	67,2	48,9	70,3	78,4	50,6	33	23,9	45	655,7-63
38	90,2	77,1	84	87	68,2	55,3	72,7	78,8	51,7	34,3	32,5	53,8	667,4-71
39	91,8	78,9	84,4	90,9	72,4	55,7	76	80	54,9	35,1	33,2	62,6	667,7-61
<b>Q4</b>	92,2	80,7	104,4	92,4	78,9	59,1	77,6	84,6	55,5	40,5	34,1	68,5	668,8-66
41	94	96,5	107,2	100,3	90	59,3	77,9	84,7	56,5	40,9	40,7	77,7	669,0-97
42	98,9	108,4	109	103,3	91,3	63,3	79	85	56,9	46,4	42,5	80,3	681,8-79
43	100,9	123,8	113,5	104,9	105,6	64,8	81,7	87	65,1	51,8	45,3	84,9	682,9-00
44	106,8	124,2	129,9	113,2	111,5	69,2	86,1	89	66,7	53,5	46,2	86	693,7-87
45	111,2	135,6	167,4	119,7	124,9	80,5	87,3	92,1	75,1	57,7	59,9	90,4	705,4-60
46	121,8	147,6	174,9	122,5	125,2	102,3	121,5	101,2	80,6	67,7	60,9	109,4	725,8-96
47	148,4	152,9	205,4	135	129,7	108,5	126,5	114,8	81,4	72,6	61,2	136,9	733,9-89
48	150,1	154,1	221,6	156,2	179,3	127,5	136	116,6	85,4	73,9	76,2	142,5	746,9-77
49	163,8	166,4	241,8	253,3	188,1	154,6	138,8	144,6	119,8	110,3	84	143,2	798,5-78

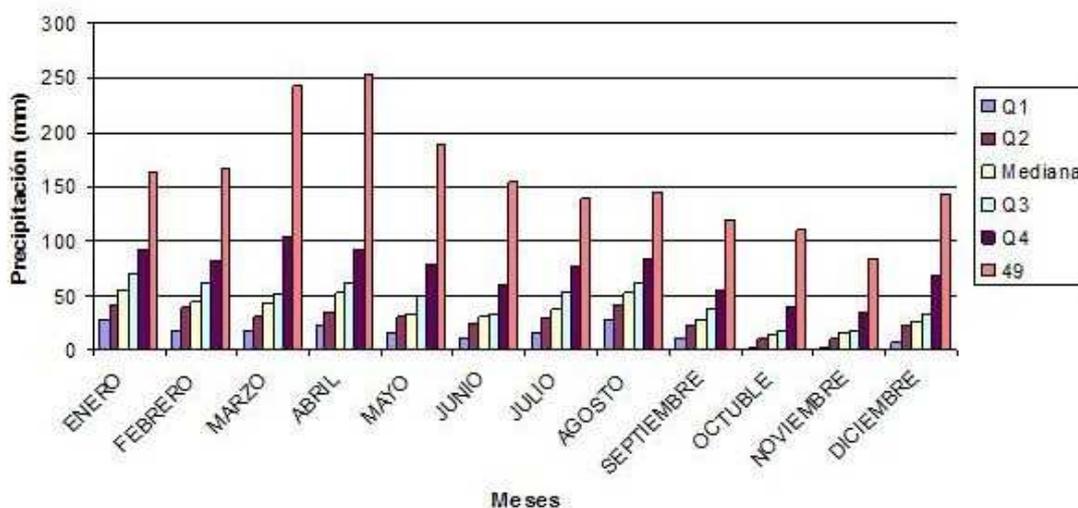
### 3.3.6. Representaciones gráficas

Este apartado muestra diferentes representaciones de los valores anteriores, en la Figura 3 se puede ver de una manera muy esquemática como ha ido evolucionando la precipitación a lo largo de los años y diferenciar entre años muy secos, secos, normales, húmedos y muy húmedos. La Figura 4 representa la precipitación por meses de cada uno de los quintiles y de la mediana.

**Figura 3.** Evolución de la precipitación por años



**Figura 4.** Precipitación mensual, quintiles y mediana



### 3.4. Elementos climáticos secundarios

#### 3.4.1. Estudio de los vientos

Se realizará un estudio de los vientos a partir de las rosas de los vientos aportadas por el INM. El estudio se llevará a cabo de forma mensual y anual.

- Enero

Dirección dominante: N.

Frecuencias: N: 8,6; EN: 4,1; E: 2,7; SE: 5,0; S: 3,9; SW: 5,1; W: 6,1; NW: 4,4.

Periodo de calmas: 15,0

- Febrero

Dirección dominante: W.

Frecuencias: N: 8,7; EN: 3,7; E: 2,6; SE: 3,7; S: 3,3; SW: 5,1; W: 10,5; NW: 4,4.

Periodo de calmas: 12,5

- Marzo

Dirección dominante: N;

Frecuencias: N: 11,2; EN: 3,0; E: 2,6; SE: 5,5; S: 3,8; SW: 4,8; W: 7,5; NW: 5,4.

Periodo de calmas: 9,4

- Abril

Dirección dominante: W.

Frecuencias: N: 10,3; EN: 3,1; E: 1,8; SE: 4,4; S: 3,7; SW: 4,9; W: 11,4; NW: 5,8.

Periodo de calmas: 9,0

- Mayo

Dirección dominante: N

Frecuencias: N: 7,4; EN: 4,0; E: 2,7; SE: 6,8; S: 4,7; SW: 6,0; W: 7,4; NW: 3,9.

Periodo de calmas: 8,8

- Junio

Dirección dominante: W.

Frecuencias: N: 8,2; EN: 3,9; E: 3,5; SE: 5,0; S: 3,3; SW: 6,5; W: 8,7; NW: 4,2.

Periodo de calmas: 9,9

- Julio

Dirección dominante: N.

Frecuencias: N: 8,2; EN: 3,8; E: 3,1; SE: 4,6; S: 3,7; SW: 6,5; W: 7,9; NW: 5,1.

Periodo de calmas: 10,1

- Agosto

Dirección dominante: N.

Frecuencias: N: 9,1; EN: 4,1; E: 3,2; SE: 4,7; S: 4,1; SW: 6,0; W: 6,5; NW: 4,7.

Periodo de calmas: 12,0

- Septiembre

Dirección dominante: W.

Frecuencias: N: 7,5; EN: 3,8; E: 2,3; SE: 3,7; S: 4,2; SW: 7,1; W: 9,1; NW: 4,5.

Periodo de calmas: 12,9

- Octubre

Dirección dominante: N.

Frecuencias: N: 8,5; EN: 3,8; E: 2,9; SE: 4,6; S: 4,3; SW: 6,2; W: 8,2; NW: 4,8.

Periodo de calmas: 11,9

▪ Noviembre

Dirección dominante: W.

Frecuencias: N: 7,1; EN: 3,3; E: 3,2; SE: 5,0; S: 3,4; SW: 4,8; W: 9,7; NW: 4,6.

Periodo de calmas: 15,0

▪ Diciembre

Dirección dominante: W.

Frecuencias: N: 6,7; EN: 3,8; E: 3,1; SE: 4,6; S: 4,6; SW: 5,3; W: 7,7; NW: 4,7.

Periodo de calmas: 15,0

▪ Anual

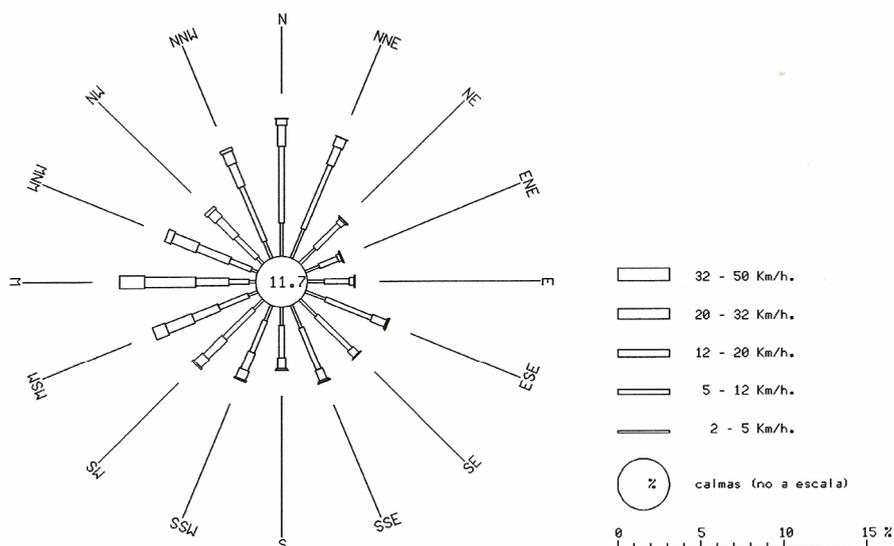
Dirección dominante: N.

Frecuencias: N: 8,4; EN: 3,7; E: 2,8; SE: 4,8; S: 3,9; SW: 5,7; W: 8,3; NW: 4,6.

Periodo de calmas: 11,7

Tras realizar el estudio de las diferentes rosas de los vientos se puede llegar a la conclusión de que los vientos predominantes son de dirección norte y oeste como se puede observar en la Figura 5 que es la rosa de los vientos anual. El viento del norte tiene una gran influencia ya que viene desde las montañas arrastrando masas de aire frío con las consecuencias que trae en el clima del lugar.

Figura 5. Rosa de los vientos anual



### 3.4.2. Cuadro resumen de los fenómenos atmosféricos

La Tabla 11 recoge la media de días para cada mes en los que ha ocurrido alguno de los siguientes fenómenos atmosféricos: lluvia, nieve o granizo.

**Tabla 11.** Resumen de fenómenos atmosféricos

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>Dlluvia medio</b>	8,47	7,5	8,31	10,2	11,8	7,92	4,94	5,07	7,52	11,9	10,7	10,4
<b>Dnieve medio</b>	4,10	3,44	2,12	1,09	0,12	0	0	0	0	0,07	0,97	2,33
<b>Dgranizo medio</b>	0,13	0,36	0,51	1,36	1,14	0,28	0,31	0,17	0,1	0,09	0,02	0,07

### 3.5. Índices climáticos

#### 3.5.1. Índice de pluviosidad de Lang

$$I = P / T$$

$$I = 451,5 / 10,9 = 41,42$$

P = precipitación anual = 451,5 mm

T = temperatura media anual = 10,9 °C

**Tabla 12.** Relaciones de los valores del índice de Lang

I	Clima
0-20	Clima desértico
20-40	Clima de zona árida
40-60	Zonas húmedas, estepas o sabanas
60-100	Zonas húmedas de grandes bosques
100-160	Templado húmedo
>160	Zonas perhúmedas de prados y tundras

Interpretando los resultados obtenidos y utilizando la Tabla 12 podemos llegar a la conclusión de que la zona se corresponde con un área que tiene un clima propio de zonas húmedas, estepas o sabanas.

### 3.5.2. Índice de aridez de Martone

$$I = P / (T + 10) = 22,02$$

P = precipitación anual = 451,5 mm

T = temperatura media anual = 10,9 °C

**Tabla 13.** Relaciones de los valores del índice de Martone

I	Clima
<5	Desiertos
5-10	Climas muy secos
10-20	Climas de estepas o sabanas
20-30	Regiones húmedas
>30	Regiones extremadamente húmedas

Con este resultado podemos ver en la Tabla 13 que el clima se corresponde a una zona húmeda según Martonne.

### 3.5.3. Índice de Emberger

$$Q = K \cdot P / (T_{12}^2 - t_1^2)$$

$$Q = 2000 \cdot 451,5 / (300,3^2 - (-273,7)^2) = 59,14$$

P = precipitación anual = 451,5 mm

T<sub>12</sub> = temperatura media máxima del mes más cálido = 27,3 °C

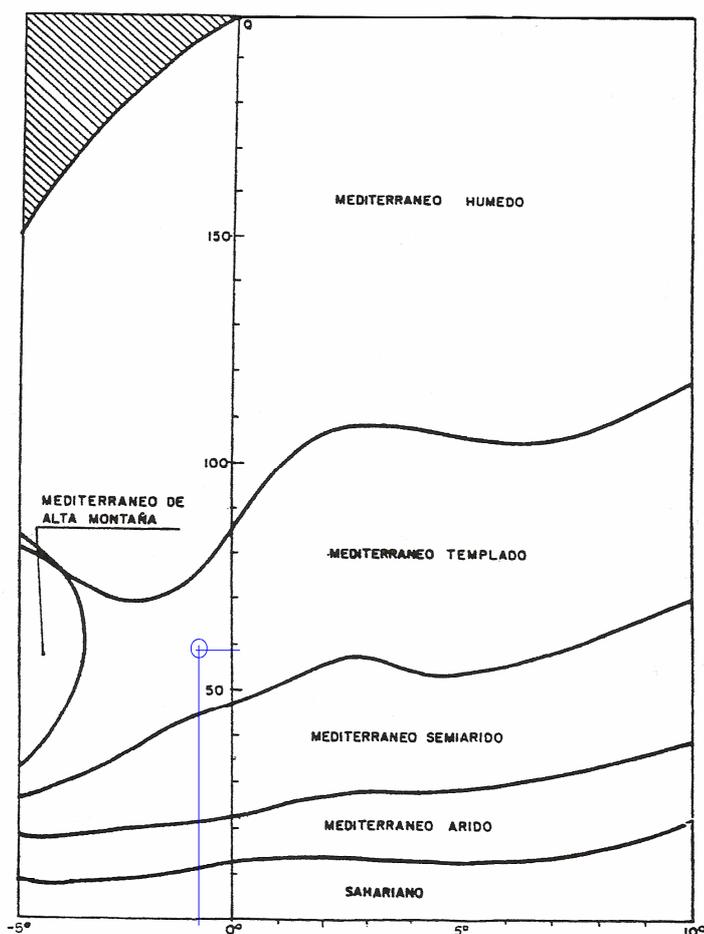
t<sub>1</sub> = temperatura media mínima del mes más frío = -0,7 °C

Como t<sub>1</sub> < 0 °C → T<sub>12</sub> y t<sub>1</sub> en °K y K=2000

Interpretando el valor de Q y t<sub>1</sub> en la Figura 6 podemos decir que la subregión climática o género sería mediterráneo templado, a causa de la temperatura mínima el invierno sería muy frío con heladas muy frecuentes e intensas, las máximas precipitaciones se alcanzan en invierno.



**Figura 6.** Diagrama para la determinación del género del clima según Emberger



### 3.5.4. Índice de Vernet

$$I = (+\text{ó}-)100(H - h)T'_v / P \cdot P_v$$

$$I = (+\text{ó}-)100(170,24 - 25,24)32,7 / 451,5 \cdot 75,72 = +13,86$$

El signo del índice es positivo ya que el valor máximo de precipitación se corresponde con la estación de invierno.

H = precipitación de la estación mas lluviosa=170,24 mm

h = precipitación de la estación mas seca= 25,24 mm

P = precipitación anual = 451,5 mm

T'<sub>v</sub> = media de las temperaturas máximas estivales = 32,7 °C

P<sub>v</sub> = precipitación estival = 75,72

**Tabla 13.** Relaciones de los valores del índice de Vernet

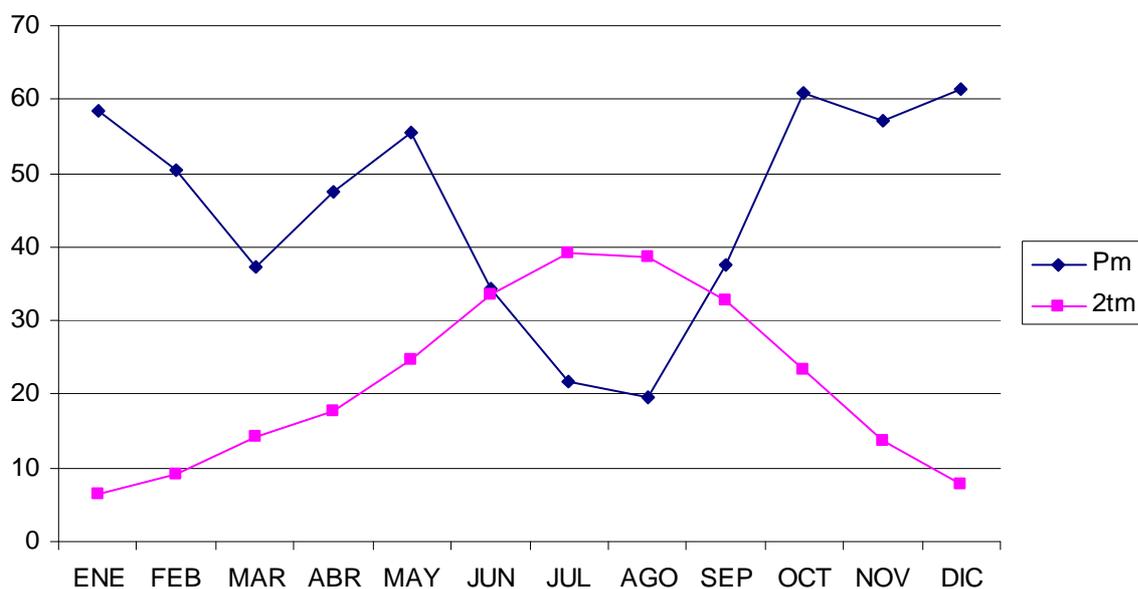
I	Clima
-4- -3	Clima submediterráneo
-3- -2	Clima oceánico mediterráneo
-2- -1	Clima pseudooceánico
-1-0	Clima oceánico
0-2	Clima oceánico continental
>2	Clima continental

Interpretando el resultado obtenido del valor del índice en la Tabla 14 podemos concluir que según Vernet se trataría de un clima tipo continental.

### 3.6. Representaciones mixtas

#### 3.6.1. Diagrama ombrotérmico

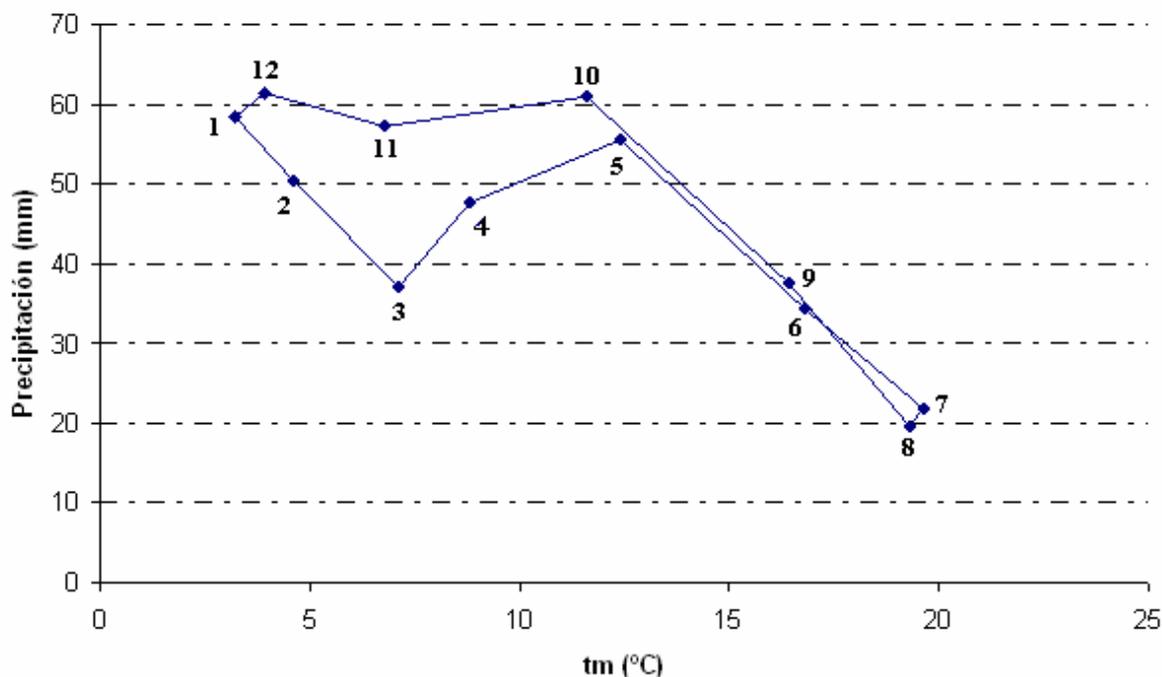
**Figura 7.** Diagrama ombrotérmico



Analizando la representación realizada en el diagrama ombrotérmico de la Figura 7, podemos concluir diciendo que las temperaturas máximas se corresponden con los meses de verano en los que las precipitaciones son más escasas, apareciendo ligera sequía estival. También observamos que las precipitaciones son mayores en la estación de invierno, hecho que coincide con las temperaturas mínimas.

### 3.6.2. Diagrama de termohietas

Figura 8. Diagrama de termohietas



Observando el diagrama de termohietas de la Figura 8, se puede decir simplemente que las temperaturas disminuyen al aumentar la precipitación y viceversa.

### 3.7. Clasificación climática

En este estudio se realizará una clasificación del clima del área de estudio mediante Köppen. Creada inicialmente por el climatólogo alemán Wladimir Köppen en 1884, y revisada posteriormente por él mismo y por Rudolf Geiger, describe cada tipo de clima con una serie de letras, normalmente tres, que indican el comportamiento de las temperaturas y las precipitaciones. Es una de las clasificaciones climáticas más utilizadas debido a su generalidad y sencillez.

El sistema de Köppen se basa en que la vegetación natural tiene una clara relación con el clima, por lo que los límites entre un clima y otro se establecieron teniendo en cuenta la distribución de la vegetación. Los parámetros para determinar el clima de una zona son las temperaturas y precipitaciones medias anuales y mensuales.

Divide los climas del mundo en cinco grupos principales, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de clima. Los tipos de clima se identifican con un símbolo de 2 o 3 letras.

Los tipos principales de clima que establece Köppen son los siguientes:

- Tipos principales (Primera letra, grupo):

#### A. Climas Tropicales

Temperatura media  $>18^{\circ}\text{C}$  todos los meses.

Carecen de invierno.

Precipitación anual abundante, excede a la evaporación.

#### B. Climas Secos

La evaporación excede a la precipitación anual.

Tipo más complicado en su determinación, pues requiere de la aplicación de unas fórmulas.

#### C. Climas Templados Cálidos (Mesotérmicos)

Temperatura media del mes más frío entre  $18^{\circ}$  y  $-3^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura media del mes más cálido  $> 10^{\circ}\text{C}$ .

#### D. Climas de Nieve (Microtérmicos)

Temperatura media del mes más frío  $<-3^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura media del mes más cálido  $>10^{\circ}\text{C}$ .

La isoterma  $10^{\circ}\text{C}$  coincide con el límite septentrional del bosque.

#### E. Climas de Hielo

Temperatura media del mes más cálido  $<10^{\circ}\text{C}$ .

No hay verdadero verano.

- Precipitaciones (Segunda letra, subgrupo):

Algunas letras son mayúsculas, pero otras son minúsculas.

#### S. Climas de Estepa (para Climas Tipo B).

Clima semiárido, con precipitación anual de 380 a 760 mm.

#### W. Climas Desérticos (para Climas Tipo B).

Precipitación anual inferior a 250 mm.

#### T. Para Climas Tipo E.

Temperatura media del mes más cálido  $<10^{\circ}\text{C}$ , pero  $>0^{\circ}\text{C}$ .

F. Para Climas Tipo E.

Temperatura media es  $<0^{\circ}\text{C}$  todos los meses.

f. Húmedo (para Climas Tipo A, C y D).

Precipitación todos los meses. No hay estación seca.

w. Estación seca en el invierno del respectivo hemisferio (para Climas Tipo A, C y D).

Mes más seco del invierno con menos de 1/10 de precipitación que el mes más húmedo del verano.

s. Estación seca en el verano del respectivo hemisferio (para Climas Tipo C).  
Mes más húmedo del invierno recibe el triple o más precipitaciones que el mes más seco del verano.

m. Clima de bosque lluvioso (para Climas Tipo A).

Con estación seca corta en el ciclo de precipitación de tipo monzónico.

- Temperatura (Tercera letra, subdivisión climática):

Todas son minúsculas.

- a. Con verano caluroso (Climas Tipo C y D).

Temperatura media del mes más cálido  $>22^{\circ}\text{C}$ .

- b. Con verano cálido (Climas Tipo C y D).

Temperatura media del mes más cálido  $<22^{\circ}\text{C}$ . Al menos 4 meses con medias  $>10^{\circ}\text{C}$ .

- c. Con verano corto y fresco (Climas Tipo C y D).

Menos de 4 meses con Temperatura media  $>10^{\circ}$ . Mes más frío con Temperatura media  $>-38^{\circ}\text{C}$ .

- d. Con invierno muy frío (Clima Tipo D).

Temperatura media del mes más frío  $<-38^{\circ}\text{C}$ .

- h. Caluroso y seco (Clima Tipo B).

Temperatura media  $>18^{\circ}\text{C}$ .

k. Frío y seco (Clima Tipo B).

Temperatura media  $<18^{\circ}\text{C}$ . Temperatura media del mes más cálido  $>18^{\circ}\text{C}$ .

La Tabla 14 presentada a continuación reúne los datos necesarios para establecer esta clasificación climática.

**Tabla 14.** Temperatura media para cada mes en  $^{\circ}\text{C}$  y precipitación media en cm

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
$t_m(^{\circ}\text{C})$	3,2	4,6	7,1	8,8	12,4	16,8	19,6	19,3	16,4	11,6	6,8	3,9
<b>P(cm)</b>	5,8	5,0	3,7	4,7	5,5	3,4	2,1	1,9	3,7	6,0	5,7	6,1

$t_{m1}$ = temperatura media del mes mas frío:  $3,2^{\circ}\text{C}$

$t_{m12}$ = temperatura media del mes más calido:  $19,6^{\circ}\text{C}$

$t_m$ = temperatura media anual:  $10,9^{\circ}\text{C}$

$P$ = precipitación anual:  $45,15\text{ cm}$

$P_1$ = precipitación media del mes mas seco:  $1,96\text{ cm}$

$P_i$ = precipitación media de los seis meses más frios:  $5,2\text{ cm}$

$P_v$ = precipitación media de los seis meses más calidos:  $3,8\text{ cm}$

$P_{i6}$ = precipitación media máxima de los seis meses más fríos:  $6,1\text{ cm}$

$P_{v6}$ = precipitación media máxima de los seis meses más calidos:  $6,02\text{ cm}$

$P_{i1}$ = precipitación media minima de los seis meses más fríos:  $5,8\text{ cm}$ .

$P_{v1}$ = precipitación media minima de los seis meses más calidos:  $1,9\text{ cm}$

#### Clasificación:

Grupo:

No es **A** porque no cumple que  $t_{m1} > 18^{\circ}\text{C}$

No es **B** porque no cumple que  $P < 2t_m$ ; ni  $P_v > 0,7P$ ; ni  $P < 2 t_m + 14$

Si es **C** porque cumple que  $t_{m1} < 18^{\circ}\text{C}$  y  $t_{m12} > 10^{\circ}\text{C}$

Subgrupo:

Es **s** porque  $P_{i6} > 3 P_{v1}$

Subdivisión climática:

$t_{m12} = 19,6 > 12^{\circ}\text{C}$ , puesto que se cumple la subdivisión climática es **a**.

Por lo tanto el clima se puede clasificar como **Csa**, es decir, clima templado húmedo con estación seca en verano siendo este caluroso.

### **3.8. Conclusiones**

Después de realizar todo el estudio, se termina concluyendo que el clima de la zona del proyecto es un clima templado con precipitaciones abundantes por lo que lo consideraríamos húmedo. Los inviernos son largos y fríos y los veranos cortos. El clima presenta heladas frecuentes durante un periodo largo del año.

Las precipitaciones, son máximas en los meses de invierno y mínimas en verano, siendo frecuente el aporte de lluvia en forma de tormenta durante los meses más cálidos. Existen nevadas frecuentes durante los meses de diciembre y enero. Las temperaturas son bajas encontrándose las máximas en verano. Los vientos más frecuentes son de dirección norte los cuales arrastran las precipitaciones hacia el área de estudio.

Con estas conclusiones obtenidas, se puede decir que en este clima la flora y la fauna, necesita aguantar las temperaturas que se registran a lo largo del invierno. Otro factor a tener en cuenta es que no existirían problemas de sequía extrema en el área estudiada.

# **GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**





## Índice

<b>GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ENCUADRE GEOLÓGICO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1. SUELOS (CUATERNÁRIO)</b> .....	<b>6</b>
2.1.1. RELLENOS ANTRÓPICOS.....	6
2.1.2. SUELO VEGETAL.....	6
2.1.3. GRAVAS, BOLOS Y ARENAS.....	6
<b>2.2. TERCIARIO</b> .....	<b>7</b>
2.2.1. CONGLOMERADOS SIN CEMENTAR.....	7

## GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

### 1. Encuadre geológico

El área estudiada se sitúa geológicamente en la estribación Norte de la "Depresión del Ebro" sobre materiales del terciario continental, mas concretamente dentro de la conocida como "Formación Candanedo" en su borde Este, constituida por sedimentos de carácter terrígeno, con escasa presencia de carbonatos y tonalidades mayoritarias pardo-rojizas.

Morfológicamente el área estudiada corresponde a una zona poco accidentada en la que se diferencian dos niveles topográficos, uno que ocupa el tercio meridional de la superficie estudiada, formado por materiales pertenecientes a la plataforma aluvial del arroyo Riosequín, que conforma una topografía mas o menos llana y a depósitos de terraza desarrolladas en la margen izquierda del río Bernesga.

Litológicamente el sustrato rocoso de la zona está formado por sedimentos terciarios de carácter terrígeno, en el que se diferencian a nivel regional las siguientes formaciones de muro a techo: "Complejo de Vegaquemada", "Formación Candanedo" y "Complejo de abanicos silíceos". El sustrato de la zona se integra en la denominada "Formación Candanedo", constituida por una potente acumulación de orto y para conglomerados, sin ordenamiento interno, con base erosiva y frecuentes acuñamientos. En la zona estudiada predominan los clastos de cuarcita, en matriz arenosa con predominio de filarenitas y areniscarenitas.

En la zona estudiada el sustrato terciario está encubierto bajo suelos aluviales (tercio meridional) y depósitos de terraza, en el primer caso no se llegó a reconocer el terciario, y en el segundo se asimila su presencia a suelos conglomeráticos detectados a profundidades entre 1,5 y 3 m con características similares a los depósitos de terraza pero con un mayor grado de compacidad (densa a muy densa, no cementada).

Los depósitos de terraza que recubren gran parte de la zona estudiada están formados por gravas y bolos mayoritariamente cuarcíticos y en menor proporción cuarzoareníticos, en matriz arenosa de grano medio y tonos pardo-rojizos, con porcentajes cantos/matriz del orden de 70/30 y espesores reconocidos entre 0,9 y 2,30 m.

En el tercio meridional, sobre sustrato terciarios se reconocen suelos de naturaleza aluvial (asimilados a fondo de valle) formados por gravas y bolos cuarcíticos en matriz areno-limosa de tonos beige, con espesores detectados superiores a 2,20 m.

La mayor parte de la superficie estudiada está recubierta por suelos vegetales formados por limos arenosos de tonos grises y marrones, con restos vegetales y gravas esporádicas, con espesores detectados entre 0,25 y 0,40 m.

Tectónicamente el área estudiada se sitúa próxima al borde meridional de la "Zona Cantábrica" dentro de la denominada "Cuenca del Duero", formada por la acción de procesos tectónicos enmarcados dentro de la Orogénesis Alpina.

Con posterioridad al depósito de materiales terciarios del conjunto inferior (formaciones "Vegaquemada" y "Candanedo") se inicia el levantamiento del bloque paleozoico de la "Cordillera Cantábrica" por el emplazamiento de un importante cabalgamiento que origina una cuenca de antepaís por delante del frente orogénico cantábrico, con posterior relleno de materiales detríticos procedentes de la erosión de los relieves formados al Norte, que conforman un borde tectónicamente activo.

Los procesos tectónicos se realizaron de forma mas o menos continuada a lo largo del depósito terciario, con algunas interrupciones como la causante de la discordancia entre las formaciones “Candanedo” y “Vegaquemada”.

La zona estudiada, alejada del borde activo, presenta una tectónica tranquila con disposición subhorizontal de los materiales terciarios, con una ligera inclinación al Sur. En los reconocimientos realizados se asimilan los conglomerados sin cementar a suelos terciarios, aunque por su litología y características podrían integrarse dentro de los depósitos de terraza.

Hidrológicamente los sedimentos del terciario inferior (formaciones “Vegaquemada” y “Candanedo”) presentan, en general, buenas condiciones como acuíferos atendiendo a su porosidad y alternancia de capas permeables e impermeables, aunque los buzamientos y cementación descartan la posibilidad de grandes acuíferos.

A nivel local, la zona estudiada, formada mayoritariamente por materiales detríticos, se clasifica como permeable, con una hidrología subterránea ampliamente desarrollada especialmente en los depósitos aluviales (fondo de valle) donde constituye importantes reservorios de aguas subálveas. El drenaje superficial oscila entre nulo y deficiente con carácter estacional.

En los reconocimientos realizados no se detectó la presencia de agua (capa freática).

Con respecto a la Sismicidad, el área estudiada se localiza dentro del Mapa de Peligrosidad Sísmica en una zona con  $a_g/g < 0,04$  ( $a_g$  = aceleración sísmica de la gravedad;  $g$  = aceleración de la gravedad) y  $K < 1$  ( $k$  = coeficiente de contribución), que corresponde a una zona sin peligrosidad sísmica donde no es obligatorio la aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente.

Respecto a la agresividad a la exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras, de acuerdo con la “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE), la zona presenta las siguientes características:

- Clase: Normal
- Subclase: Humedad alta
- Designación: IIa
- Tipo de proceso: Corrosión de origen diferente a cloruros
- Cementos utilizables: CEM I; CEM II, BL I; BL II; CEM III/A; CEM IV/A y CEM V.

## 2. Características geotécnicas de los materiales

En este apartado se describen las características geomecánicas de los materiales reconocidos en la zona, derivadas de los reconocimientos realizados (calicata) y de las caracterizaciones efectuadas en laboratorio. Se describen los siguientes niveles litológicos:

- Suelos (Cuaternario)
  - Rellenos antrópicos (R)

- Suelo vegetal (SV)
- Gravas, bolas y arenas (depósitos de fondo de valle y terraza) (Fv y T)
- Terciario
  - Conglomerados no cementados (TE)

## **2.1. Suelos (Cuaternario)**

### **2.1.1. Rellenos antrópicos**

En la cartografía geológica realizada se representan rellenos compactados correspondientes al relleno de viales y zonas urbanizadas, constituidos por capas granulares sin pavimento bituminoso y espesores normalmente inferiores a 0,60 m. En general son suelos tipo SP (S.U.C.S), formados por gravas y arenas, no plásticos, permeables y de excavabilidad fácil realizable con retroexcavadora.

### **2.1.2. Suelo vegetal**

Se reconocen recubriendo la mayor parte de la superficie estudiada, con espesores que oscilan entre 0,25 y 0,40 m. Son suelos tipo OL (S.U.C.S.) formados por limos arenosos marrones y grises, no plásticos, con materia orgánica y restos vegetales.

Son suelos de excavabilidad fácil, realizable con retroexcavadora, poco permeables y de escasa capacidad portante. A efectos de caracterización de explanadas se clasifican como suelos inadecuados.

### **2.1.3. Gravas, bolos y arenas**

Se reconocen bajo el suelo vegetal tanto en zona aluvial como de terraza, con espesores detectados entre 0,90 m y 2,26 m. Para su caracterización se tomaron dos muestras de saco sobre las que se realizaron en laboratorio caracterizaciones para su clasificación, a efectos de utilización como material de relleno y caracterización de explanada:

De los resultados obtenidos se deducen las siguientes características:

Son suelos tipo GW/GP (S.U.C.S.) formados por gravas, arenas y pocos finos, no plásticos, permeabilidad alta a media (del orden de 0,05 cm/seg.), compacidad media a densa, excavabilidad fácil y contenidos en materia orgánica entre 0,28 y 0,35 %.

De acuerdo con la tabla para cimentaciones de suelos granulares gruesos, se clasifica como un terreno formado por gravas arenosas compactas, excavables manteniendo catas de 3-4 m, a los que se asignan los siguientes parámetros geomecánicos:

- Módulo de deformación:  $E' = 400 \text{ kp/cm}^2$
- Coeficiente de Poisson:  $\nu' = 0,25$

- Presión admisible (zapatas):  $q_{adm.} = 2,5 \text{ kg/cm}^2$
- Cohesión:  $c' = 0,025 \text{ kg/cm}^2$
- Angulo de rozamiento interno:  $\varphi = 35^\circ$
- Densidad:  $\rho = 2,00 \text{ t/m}^2$

A partir de estos parámetros se obtienen a efectos de vaciados los siguientes ángulos de taludes estables para taludes definitivos:

- 1H/1V para altura  $h \leq 2 \text{ m}$  (FS = 1,4)
- $40^\circ$  para altura  $h \leq 4 \text{ m}$  (FS = 1,4)
- 3H/2V para altura  $h \leq 6 \text{ m}$  (FS = 1,4)

A efectos de su utilización como relleno para terraplenes y para caracterización de explanada se clasifican como suelos adecuados con índice CBR entre 31 y 48 y densidades máximas en el ensayo Proctor Normal entre 2,03 y 2,12  $\text{t/m}^3$ .

## 2.2. Terciario

### 2.2.1. Conglomerados sin cementar

Se reconocen bajo los depósitos de terraza a profundidades entre 1,5 y 3 m respecto a la rasante del terreno. Son suelos detríticos con características geomecánicas similares a las descritas en el 2.1.3. para depósitos de terraza y aluviales, aunque con un mayor grado de compactación, los asignamos a la serie terciaria aunque por sus características litológicas pudieran integrarse en los depósitos de terraza pleistocenos:

Son suelos tipo GW/GP (S.U.C.S.), no plásticos, permeabilidad alta a media (del orden de 0,05 cm/seg), compacidad densa a muy densa, excavabilidad fácil aunque con bajos rendimientos.

De acuerdo con la tabla para cimentaciones de suelos granulares gruesos se considera como gravas areno-arcillosas compactas excavables con dificultad, a las que se asignan los siguientes parámetros geomecánicos:

- Módulo de deformación:  $E' = 600 \text{ kp/cm}^2$
- Coeficiente de Poisson:  $\nu' = 0,20$
- Presión admisible (zapatas):  $q_{adm.} = 3,5 \text{ kg/cm}^2$
- Cohesión:  $c' = 0,030 \text{ kg/cm}^2$
- Angulo de rozamiento interno:  $\varphi = 35^\circ$
- Densidad:  $\rho = 2,02 \text{ t/m}^2$

A partir de estos parámetros se obtienen a efectos de vaciados los siguientes ángulos de taludes estables definitivos:

- $50^\circ$  para altura  $h \leq 2 \text{ m}$  (FS = 1,3)

- 1H/1V para altura  $h \leq 4$  m (FS = 1,3)
- 3H/2V para altura  $h \leq 6$  m (FS = 1,35)

A efectos de su utilización como relleno para terraplenes y para caracterización de explanada se clasifican como suelos adecuados.

# **HIDROLOGÍA**





## Índice

<b>HIDROLOGÍA.....</b>	<b>4</b>
<b>1. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. CUENCAS .....</b>	<b>4</b>
1.1.1. ARROYO DE VALDEPOSADAS .....	4
1.1.2. ARROYO DE SANTIBAÑEZ .....	5
1.1.3. ARROYO DE RIOSEQUÍN .....	5
<b>2. PLANOS.....</b>	<b>7</b>

## HIDROLOGÍA

Para realizar el estudio hidrológico únicamente se ha analizado la superficie del acotado, todos los cursos de agua son tributarios al río Bernesga, que a su vez cede sus aguas al Esla el cual se trata de un afluente del río Duero. La cuenca del río Bernesga tiene una superficie aproximada de 340 Km<sup>2</sup>, comparativamente es superior a las cuencas de los cercanos ríos del Curueño y del Torío, pero inferior al Luna, la cuenca del río Porma aunque de menor tamaño aporta más agua que la del Bernesga.

### 1. Características de la zona de estudio

El área analizada cuenta con una amplia red hidrológica que durante siglos ha ido erosionando el terreno y conformando el paisaje característico de esta zona de la ribera del Bernesga, dotándolo de múltiples valles por los que circulan arroyos todos ellos de carácter estacional que discurren principalmente de este a oeste hasta alcanzar las aguas del río Bernesga. Este anejo irá acompañado por una serie de planos que ilustran los análisis realizados.

#### 1.1. Cuencas

Utilizando el software informático Arcgis 10 y con los archivos MDT necesarios se han podido describir todas las subcuencas presentes en el acotado, todas ellas pertenecientes a la cuenca del río Bernesga, quedan representadas en el Plano 1 que acompaña este anejo.

Los análisis realizados con el citado programa informático revelan la existencia de 82 subcuencas que vierten sus aguas a tres arroyos principales, aunque el coto prácticamente no cuenta con terreno dentro de la cuenca de uno de ellos por lo que podemos agruparlas en dos cuencas diferentes de mayor tamaño cuya línea divisoria principal es la carretera C-623 que divide el terreno del coto en dos mitades cruzándolo de oeste a este.

##### 1.1.1. Arroyo de Valdeposadas

Formada por un total de 4 subcuencas situadas en la zona norte no están incluidas en esta división de dos grandes cuencas ya que aportan sus aguas al arroyo de Valdeposadas que está situado fuera de los límites del coto y por lo tanto no es objeto de estudio, estas 4 cuencas cuentan con un área en la zona analizada de 86,91 ha.

**Tabla 1.** Número y superficie de las subcuencas pertenecientes al arroyo de Valdeposadas

Número	Área (ha)
3	30,46
4	18,73
6	19,58
16	18,15
<b>Total</b>	<b>86,91</b>

### 1.1.2. Arroyo de Santibáñez

Al norte de la carretera se encuentra la cuenca del arroyo de Santibáñez que circula de este a oeste, cuenta con un cauce principal de 5,2 kilómetros y una superficie de cuenca de 578, 83 ha dentro de los límites del coto, en la Tabla 2 se puede ver el número de las subcuencas pertenecientes a la cuenca del arroyo de Santibáñez con su superficie correspondiente en hectáreas.

**Tabla 2.** Número y superficie de las subcuencas pertenecientes al arroyo de Santibáñez

Número	Área (ha)
1	18,7675
2	15,8275
5	42,7525
7	9,9075
8	4,94
9	13,425
10	37,435
11	63,825
12	10,555
13	30,0175
14	11,8475
15	7,795
17	62,4975
18	8,2525
19	15,26
20	14,0375
21	46,2875
22	9,44
24	39,0475
25	20,3075
26	22,99
27	9,4775
28	15,285
29	3,2975
31	13,38
32	22,745
37	9,43
<b>Total</b>	<b>578,83</b>

### 1.1.3. Arroyo de Riosequín

Al sur de la C-623 enmarcamos la cuenca del arroyo de Riosequín que nuevamente circula de este a oeste atravesando el municipio de Lorenzana y derivando sus aguas al río Bernesga. Esta cuenca cuenta con un curioso fenómeno, ya que uno de los arroyos afluentes del Riosequín, el arroyo del Espinadal nace con dirección a la cuenca del río Órbigo pero a su paso por Camposagrado gira su cauce hacia este. Este arroyo discurre a lo largo de 4,5 kilómetros por el interior del coto el cual cuenta con 903,07 ha de cuenca en su interior, siendo la que mas superficie aporta. En la Tabla 3 se pueden consultar el número de subcuencas y la superficie de estas.

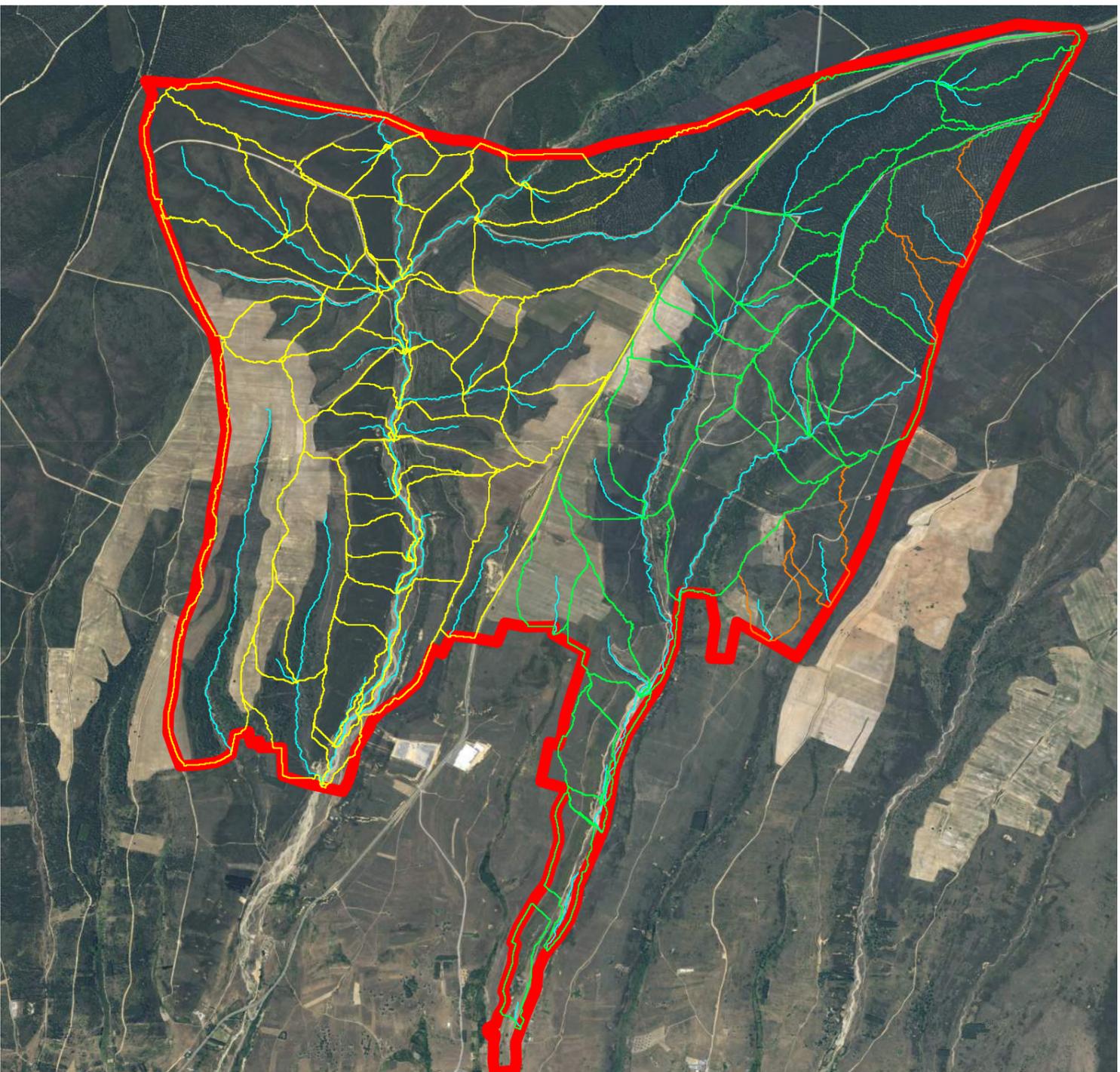
**Tabla 3.** Número y superficie de las subcuencas pertenecientes al arroyo de Riosequín

Número	Área (ha)
23	93,27
30	47,86
33	10,08
34	18,00
35	10,59
36	13,90
38	6,58
39	34,15
40	11,36
41	12,81
42	15,71
43	19,26
44	26,47
45	9,47
46	19,86
47	7,06
48	5,80
49	8,15
50	0,06
51	19,11
52	8,69
53	19,42
54	12,88
55	11,38
56	9,80
57	6,80
58	13,59
59	10,00
60	0,13
61	6,91
62	1,80
63	0,63
64	11,00
65	36,37
66	9,37
67	3,52
68	18,21
69	12,35
70	12,63
71	10,26
72	1,58
73	4,41
74	44,92
75	15,72
76	31,85
77	0,07
78	22,88

**Tabla 3 (Cont.).** Número y superficie de las subcuencas pertenecientes al arroyo de Riosequín

<b>Número</b>	<b>Área (ha)</b>
79	10,53
80	13,08
81	46,23
82	106,59
<b>Total</b>	<b>903,07</b>

## 2. Planos



**LEYENDA**

- █ LIMITES DEL COTO
- █ RED HÍDRICA
- █ CUENCA DEL ARROYO DE VALDEPOSADAS
- █ CUENCA DEL ARROYO DE SANTIBAÑEZ
- █ CUENCA DEL ARROYO DE RIOSEQUÍN

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
(PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético  
en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:  
**PLANO DE LA RED HÍDRICA Y CUENCAS**

PLANO Nº: **1**  
PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

FECHA: **JULIO 2014**  
Titulación: Máster en Ingeniería de Montes  
FIRMA:  
EL ALUMNO:

ESCALA:  
**1:32000**  
Proyección UTM,  
Elipsoide Internacional  
ETRS 89, Huso 30 N  
Fdo: Alvaro Martínez Hernández

# VEGETACIÓN





## Índice

<b>VEGETACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>1. VISIÓN PRELIMINAR</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ESTUDIO BOTÁNICO</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1. FORMACIONES VEGETALES</b> .....	<b>6</b>
2.1.1. BOSQUES .....	6
2.1.2. FORMACIONES ARBUSTITO-ARBORESCENTES .....	8
2.1.3. MATORRALES .....	9
2.1.4. FORMACIONES HERBÁCEAS .....	10

## VEGETACIÓN

### 1. Visión preliminar

La Península Ibérica está encuadrada dentro de dos grandes regiones de flora y vegetación, la región mediterránea y la región eurosiberiana, ambas pertenecientes a una unidad superior, el Reino Holártico, que se extiende por gran parte de las zonas templadas y frías del Hemisferio Norte. Cada una de estas dos regiones está caracterizada por una serie de plantas y comunidades vegetales que le son propias, además de poseer otras muchas comunes. La separación entre ellas nos es clara y tajante: existe, por varios motivos, una influencia mutua que hace muy difícil establecer unos límites precisos.

La región eurosiberiana está caracterizada por un clima húmedo o subhúmedo, suavizado por la influencia oceánica, con inviernos poco fríos y con la estación seca estival inexistente o muy poco acentuada. Su área principal en la Península se extiende por el norte de Portugal, la mayor parte de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, noroeste de Navarra y Pirineos occidentales.

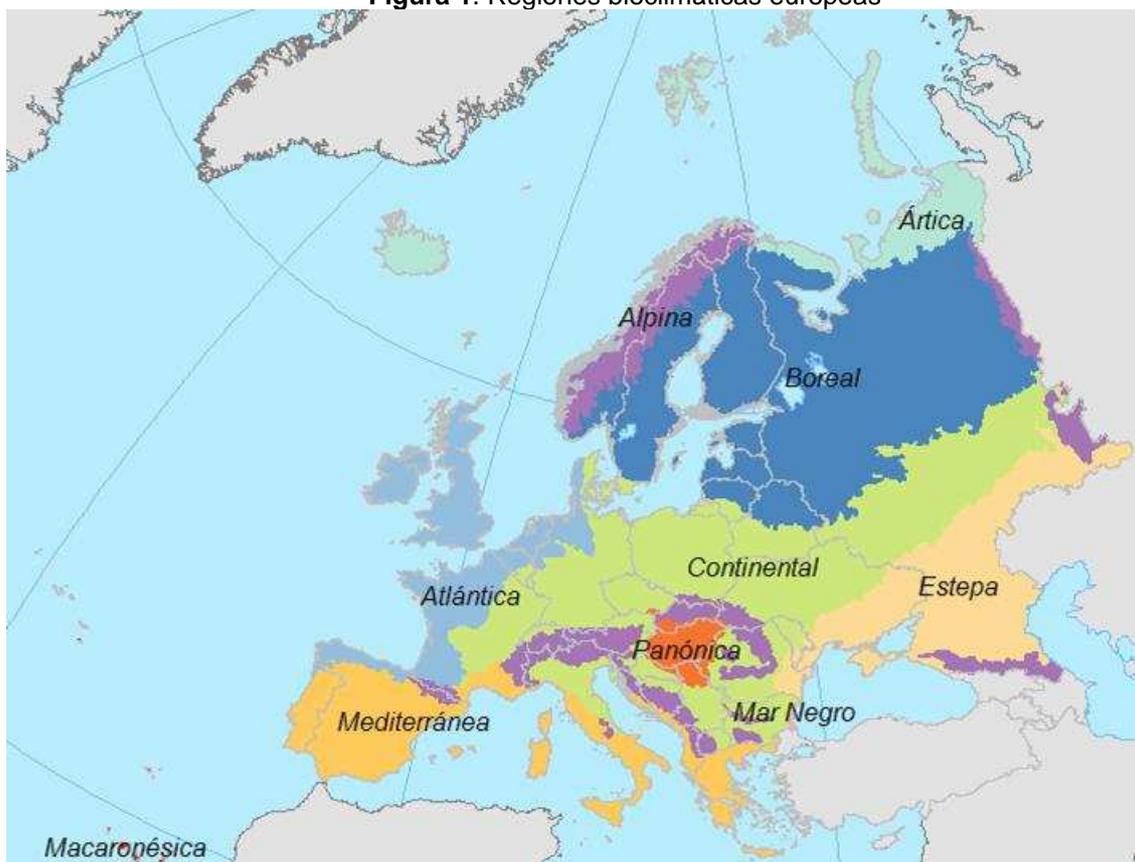
El resto de la Península, es decir, la mayor parte de la misma se considera incluida dentro de la región mediterránea representada en la Figura 1, cuya principal característica es la existencia de un período de sequía estival más o menos pronunciado, pero siempre bien patente.

El análisis más profundo de estas dos regiones permite su división en unidades de ámbito menor, que para la Península Ibérica e Islas Baleares se traduce, en el estado actual de conocimientos, en 12 áreas o provincias corológicas, tres de ellas pertenecientes a la Región Eurosiberiana y el resto a la Mediterránea.

- Región Eurosiberiana:
  - 1.- Provincia Pirenaica
  - 2.- Provincia Cantabroatlántica
  - 3.- Provincia Orocantábrica
- Región Mediterránea:
  - 4.- Provincia Aragonesa
  - 5.- Provincia Catalana-Valenciano-Provenzal
  - 6.- Provincia Baleárica
  - 7.- Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega
  - 8.- Provincia Murciano-Almeriense
  - 9.- Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa
  - 10.- Provincia Luso-Extremadurensis
  - 11.- Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense
  - 12.- Provincia Bética

El reino Holártico es con mucho el más amplio de todos, ya que se extiende a todos los países de las zonas frías, templadas y subtropicales del hemisferio boreal. Es característico de este reino de elemento arctoterciario, cuyo origen se remonta a la flora miocénica, la cual, ocupa todo el territorio circumpolar boreal. Muchas de las especies arbóreas de esa flora persisten todavía en los dominios subtropicales de la América del Norte y del Asia Oriental; en menor número se conservan en la parte occidental de Eurasia. Por el gran desarrollo que alcanzan en él y por la multitud de sus tipos específicos, son características de este reino las familias de las fagáceas, ranunculáceas, crucíferas, cariofiláceas, saxifragáceas, papilionáceas, valerianáceas, compuestas, etc.

**Figura 1.** Regiones bioclimáticas europeas



La vegetación potencial del lugar quedaría definida según las regiones y provincias bioclimáticas. La zona de estudio está enclavada en el área de tránsito entre la región Eurosiberiana, concretamente a la Provincia Orocantábrica, y la Mediterránea en su Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa.

El presente proyecto se localiza en la división de la Provincia Orocantábrica y la Carpetano-Ibérico-Leonesa que se circunscribe al inicio de la Cordillera Cantábrica, extendiéndose al sur de la cordillera cantábrica en Galicia y Castilla y León principalmente. Desde el punto de vista de las comunidades vegetales, la presencia bosques de roble albar (*Quercus petraea*), rebollo (*Quercus pyrenaica*) y encina (*Quercus ilex susp. ballota*) destacan como elementos caracterizadores de las zonas de transición de la provincia Orocantábrica y Carpetano-Iberico-Leonesa.

## 2. Estudio botánico

### 2.1. Formaciones vegetales

La vegetación dominante es la de matorral junto con encina y rebollo en las zonas más bajas, y el pinar en las altas. El bosque de roble y encina se haya salpicado de numerosas especies: acebos, avellanos, espino albar, rosales silvestres y abundantes especies arbustivas que a continuación explicaremos detalladamente.

#### 2.1.1. Bosques

Los bosques se consideran formaciones vegetales de carácter, pluriestratificados, en los que el estrato superior está formado por árboles, con alturas superiores a los 6-8 metros, y cuyas copas proporcionan una elevada cobertura. Es común la aparición de abedules (*Betula alba*) que no llegan a formar bosque propiamente dicho.

Las principales especies que se pueden encontrar en el área del proyecto son: roble albar (*Quercus petraea*), roble melojo (*Quercus pyrenaica*), encina (*Quercus ilex Subs. ballota*) y dentro de los pinos *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster* y *Pinus nigra*, todos ellos de repoblación

En estos bosques de roble como los de las Figura 2 y Figura 3, son frecuentes las formaciones mixtas con sauces, cerezos silvestres, abedules, chopos, álamos temblones y avellanos. Los robledales ocupan normalmente suelos acompañados, *Genista florida* y *Cytisus scoparius*. Al permitir una mayor incidencia luminosa en el sotobosque, se pueden encontrar especies matorrales como: *Cornus sanguinea*, *Erica australis*, *Rubus ulmifolius*, *Rubus idaeus*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*, *Lonicera periclymenum*, *Rosa canina*, etc.

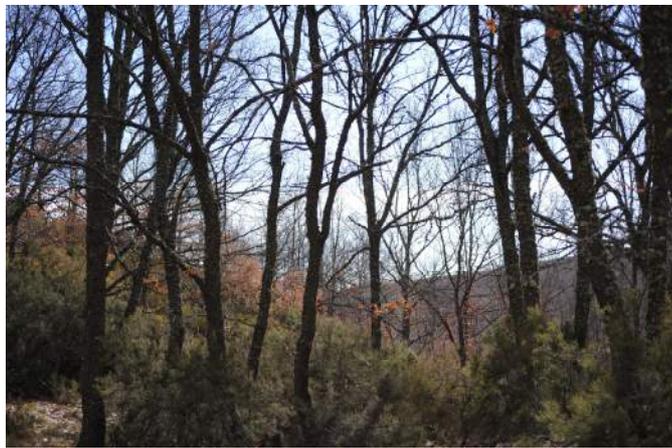
Las zonas boscosas de encina que se pueden ver en la Figura 4 se encuentran generalmente en las zonas más áridas, compartiendo suelo con especies del género *Thymus*, *Halimium*, *Cistus* o *Erica*, características de suelos ácidos, también son muy comunes las carquesas (*Pterospartum tridentatum*).

Los pinares de repoblación de la Figura 5 ocupan las zonas altas de páramos y laderas, tienen un sotobosque formado por *Erica australis* y como ya se ha descrito anteriormente se pueden encontrar repoblaciones realizadas en los años cincuenta de especies como el *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster* y también *Pinus nigra* que es la especie que se ha utilizado en las repoblaciones más recientes en la zona.

**Figura 2.** Bosque de roble en la zona de estudio



**Figura 3.** Interior del robledal



**Figura 4.** Encinar situado en una ladera sur en el área del proyecto



**Figura 5.** Pinar de repoblación



### **2.1.2. Formaciones arbustivo-arborescentes**

Son formaciones de carácter espontáneo, pluriestratificadas, en las que dominan los arbustos.

#### **2.1.2.1. Orla espinosa**

Las agrupaciones espinosas representadas en la Figura 6 aparecen como etapas secundarias de los robledales o encinares. Las principales especies que la forman son: *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Rosa pendulita*, *Rosa arvensis*, *Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius*, *Genista florida*, *Genista hispanica* y *Cytisus scoparius* entre otros.

Se pueden encontrar algunos pies de acebo (*ilex aquifolium*) en forma arbustiva mayoritariamente. Los frutos suponen un importante alimento para la fauna de la zona, especialmente en invierno. Algunos de los animales que se alimentan de estos frutos son: corzos, liebres y todo tipo de aves. La distribución de los acebos es principalmente en el sotobosque de los robledales.

**Figura 6.** Espinos bordeando un prado



### 2.1.2.2. Saucedas

Como bien vemos en la Figura 7, son formaciones riparias, densas, donde las especies más comunes son: *Salix cantabrica*, *Salix salviifolia*, *Salix atrocinerea*, *Salix triandra*, *Salix eleagnos*, *Salix purpurea*. A la vez pueden entremezclarse sauces de porte arbóreo: *Salix alba* y *Salix fragilis*.

**Figura 7.** Conjunto de sauces y otras frondosas



### 2.1.3. Matorrales

Son formaciones vegetales cuyo estrato superior está formado por plantas leñosas de porte bajo, en general, inferiores a 2 metros de altura, ocupan la mayoría del área de estudio, especialmente laderas que han sufrido incendios en el pasado y no se han repoblado.

#### 2.1.3.1. Piornales

Son formaciones dominadas por matas altas que dan lugar a masas muy cerradas, de difícil acceso, Figura 8. Crecen mejor en terrenos más, profundos y no muy degradados. Las especies características son: *Cytisus scoparius*, *Cytisus oromediterraneus*, *Cytisus cantabricus*, *Genista florida*, etc.

**Figura 8.** Piornal típico del área de estudio





### 2.1.3.2. Brezales

Los brezales son formaciones cerradas dominadas por ericáceas y leguminosas de porte arbustivo bajo, Figura 9. Las especies más significativas son. *Erica australis*, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*, acompañados por *Daboecia cantabrica*, *Halimium lasianthum* Subs. *Alyssoides*, *Halimium umbellatum* y *Pterospartum tridentatum*. Los brezales más típicos son los de brezo rojo (*Erica australis*), en terrenos ácidos, compitiendo con los piornales, como ya se ha citado antes ocupan grandes extensiones en zonas que han sufrido incendios y dificultan las repoblaciones de otras especies de frondosas ya que invaden las áreas repobladas y crecen con mucha más rapidez al tener acceso directo a la luz del sol.

**Figura 9.** Paisaje del área estudiada con comunidades de brezal



### 2.1.3.3. Jarales

Tienen una presencia escasa en la zona, ocupan las áreas más áridas y secas. Aparecen con frecuencia como sotobosque del encinar, podemos encontrar especies como: *Cistus ladanifer*, *Cistus laurifolius*, *Cistus populifolius*, *Cistus psilosepalus*.

### 2.1.4. Formaciones herbáceas

Son formaciones con una cobertura elevada y con un porte bastante bajo que no supera los 50 cm en general.

#### 2.1.4.1. Pastizales, prados de siega y cultivos.

A lo largo de los años, la destrucción antrópica de las zonas de bosque a favor de los cultivos herbáceos para uso ganadero ha llegado a crear unas praderas y pastizales que ya son parte del paisaje, Figura 10.

En los pastizales de diente, lugar de pastoreo del ganado, abundan *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Agrostis capillaris*, *Lotus corniculatus*, *Festuca ovina*, *Cynosurus cristatus*, etc.

En las praderas de siega, situadas en terrenos profundos, fértiles y frescos localizados en la fértil vega del Bernesga se desarrolla un herbazal muy característicos donde aparecen diversas gramíneas: *Arrhenatherum bulbosum*, *Festuca pratensis*,

*Poa pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Alopecurus orundinaceus*, *Cynosurus cristatus*, *Agrostis capillaris*, *Trisetum flavescens*, etc.

La agricultura propia de la zona es de secano, cultivando los páramos mas elevados y extensos, los cultivos típicos son: centeno, cebada y trigo.

**Figura 10.** Pastizal en plena primavera



# **FAUNA**



## Índice

<b>FAUNA</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ESPECIES DE CAZA MENOR</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1. NO MIGRATORIAS</b> .....	<b>4</b>
1.1.1. PERDIZ ROJA ( <i>ALECTORIS RUFA</i> ) .....	4
1.1.2. ÁNADE REAL ( <i>ANAS PLATYRHYNCHOS</i> ) .....	5
1.1.3. LIEBRE IBÉRICA ( <i>LEPUS GRANATENSIS</i> ) .....	5
1.1.4. CONEJO ( <i>ORYCTOLAGUS CUNICULUS</i> ).....	6
1.1.5. ZORRO ( <i>VULPES VULPES</i> ).....	7
<b>1.2. MIGRATORIAS</b> .....	<b>8</b>
1.2.1. CODORNIZ ( <i>COTURNIX COTURNIX</i> ) .....	8
1.2.2. PALOMA TORCÁZ ( <i>COLUMBA PALUMBUS</i> ).....	9
1.2.3. BECADA ( <i>SCOLOPAX RUSTICOLA</i> ) .....	10
<b>2. ESPECIES DE CAZA MAYOR</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1. CON APROVECHAMIENTO CINEGÉTICO</b> .....	<b>11</b>
2.1.1. JABALÍ ( <i>SUS SCROFA</i> ) .....	11
2.1.2. CORZO ( <i>CAPREOLUS CAPREOLUS</i> ).....	12
<b>2.2. SIN APROVECHAMIENTO CINEGÉTICO</b> .....	<b>13</b>
2.2.1. LOBO IBÉRICO ( <i>CANIS LUPUS SIGNATUS</i> ) .....	13

## FAUNA

La abundancia y diversidad faunística caracteriza a este espacio situado entre la montaña cantábrica y la meseta castellana, esto hace que podamos encontrar especies propias de los dos ecosistemas. A pesar de la alta biodiversidad presente, este anejo se va a centrar únicamente en las especies presentes con interés cinegético, ya que es más propio del temario de este proyecto y no se encuentra en la zona ninguna especie protegida de especial interés. A continuación se va a proceder a una enumeración y breve descripción de las especies cinegéticas más características de este coto, las descripciones irán acompañadas de imágenes todas ellas tomadas por el autor de este proyecto en el acotado en el que se enmarca.

### 1. Especies de caza menor

#### 1.1. No migratorias

##### 1.1.1. Perdiz roja (*Alectoris rufa*)

La perdiz roja es una especie de ave galliforme de la familia Phasianidae. Es una especie principalmente terrestre, no migratoria, que forma bandos fuera de la temporada de reproducción. Se reproduce en tierras bajas secas, como las de agricultura de secano y áreas abiertas pedregosas, poniendo sus huevos en un nido en tierra. En general se alimenta de semillas, pero los jóvenes en particular gustan de insectos como un suplemento proteico esencial.

Oscila entre los 35 y 40 cm de longitud, con una cola que supera los 10 cm de largo. La cabeza se caracteriza por la forma maciza de su base, con un pico de fuerte consistencia y de coloración roja brillante. Los ojos están ligeramente rasgados hacia atrás y presentan un color pardo claro. La nuca posee un tono gris vináceo muy subido, con el píleo castaño y el resto de la cabeza gris. Desde el ojo hasta la base del pico existe una franja negra, que contacta con las aberturas nasales y que se prolonga hacia atrás y por debajo, trazando una línea curva más gruesa y evidente con el punto de inflexión simétrico de la punta del pico, bajando hasta llegar al límite de la garganta.

El pecho y la zona superior del abdomen son grises cenizos con tonalidad parda. El extremo inferior del abdomen y la porción inferior de la cola muestran una tonalidad amarillenta anaranjada. En la zona de los flancos tiene una tonalidad gris clara, que se ve interrumpida por una serie de franjas transversales, donde se alternan los colores blanco, rojo y castaño, ribeteados por una sutil línea de color negro.

Es en las patas donde se presenta una situación característica de dimorfismo sexual, ya que los machos poseen en la parte posterior de los tarsos una excrescencia de naturaleza córnea, llamada espolón. Las hembras, por su parte, carecen de este elemento o lo tienen de menor tamaño. En ambos casos, las huellas de la perdiz son bastante características, debido a que el dedo frontal medio posee una longitud casi doble que la de los dos laterales, separados por un ángulo muy semejante, en tanto que el dedo posterior se sitúa en la misma línea que el frontal medio.

Dentro del coto la perdiz goza de una población media, con un número de individuos que en un año normal cuenta con unas 120 perdices, este número es muy variable entre años dependiendo de la cría, que se muy afectada por las precipitaciones y las bajas temperaturas en los primeros días de vida de los pollos. Es la pieza más buscada y codiciada dentro de la caza menor, poniendo en serios

aprietos al cazador que la persigue con rápidos y lejanos vuelos como ilustra la Figura 1.

**Figura 1.** Bando de perdices en pleno vuelo



### **1.1.2. Ánade real (*Anas platyrhynchos*)**

El ánade real o azulón s una especie de ave anseriforme de la familia Anatidae. Es un pato muy extendido, habita áreas de temperatura templada de Norteamérica, Europa y Asia. También frecuente Centroamérica y el Caribe. Probablemente es el más conocido de todos los patos.

El macho tiene la cabeza verde azulada, pico amarillo, pecho pardo o castaño, collar blanco, cuerpo gris y popa negra. La hembra es de colores más apagados en pardo oscuro, se parece a otros patos (sobre todo al ánade friso), pero su mayor tamaño, el color anaranjado y oscuro en el pico y el espejuelo azul y blanco son característicos. Ambos sexos tienen espejuelos azul-morado. En la época de cría la hembra pone de 3-12 huevos que eclosionarán al cabo de 15-27 días, la hembra cuida a sus crías en solitario.

La cría es amarilla y marrón a manchas. Son casi independientes desde el primer día, se alimentan solos y en sólo 2-3 meses ya están totalmente preparados para volar. El pato doméstico (*Anas platyrhynchos domesticus*) fue originalmente criada a partir del ánade real.

Se trata de una especie que no goza de demasiado interés cinegético en esta área, sus mayores poblaciones se encuentran en la ribera del Bernesga apareciendo en contadas ocasiones en los arroyos y charcas estacionales presentes en el coto.

### **1.1.3. Liebre ibérica (*Lepus granatensis*)**

La liebre ibérica es un mamífero lagomorfo endémico de la península ibérica. Tiene tamaño mediano: mide entre 44 y 50 cm. posee garras alargadas y mucho pelaje cubriendo sus dedos. Es una especie herbívora y nocturna (de día está generalmente durmiendo). Una hembra puede dar a luz una o dos crías en su primer parto (esto puede ocurrir en cualquier época del año). Se puede adaptar a cualquier

territorio. Sus orejas son más largas que las del conejo, pueden llegar a medir de 9,3 a 10,5 cm. Normalmente su peso es de 1.500 a 2.600 g. Forma parte de la alimentación de muchos depredadores.

Esta presente en una cantidad muy aceptable en el territorio nos ocupa, es la segunda pieza de caza menor más apreciada después de la perdiz roja y puede capturarse simultáneamente a esta como se puede ver en la Figura 2. Su caza en esta área es difícil a causa de la espesura del monte, abatiéndose muy pocos ejemplares al año.

**Figura 2.** Liebre ibérica y perdiz roja capturadas durante la veda general



#### 1.1.4. Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)

El conejo común o conejo europeo es una especie de mamífero lagomorfo de la familia Leporidae, y el único miembro actual del género *Oryctolagus*.

El conejo es un animal gregario y territorial (territorios de menos de 15 m<sup>2</sup>, en ocasiones solo 1 ó 2). En óptimas condiciones de terreno y alimento prefieren vivir en largas y complejas conejeras o madrigueras. En ellas habitan de 6 a 10 individuos adultos de ambos sexos. La jerarquía de dominancia es importante en los machos ya que establece quién tiene prioridad para el apareamiento.

Animal de hábitos nocturnos y crepusculares, se alimenta desde que anochece hasta que amanece y pasa la mayor parte del día en sus madrigueras. Habitualmente son muy silenciosos pero emiten fuertes chillidos cuando están asustados o heridos. Otros tipos de comunicación son los olores y el contacto físico.

Ante la presencia de un potencial depredador permanece inmóvil intentando pasar desapercibido antes de huir a la carrera hasta un refugio. Este comportamiento provoca muchos atropellos, especialmente durante la noche.

Las poblaciones de conejo han sufrido unas reducciones drásticas con la aparición de dos enfermedades que han diezariado sus poblaciones, la neumonía



hemorrágica vírica o NHV y la mixomatosis. Se cree que en la península ibérica se cuenta tan solo con un 15% de la población existente antes de la aparición de estas enfermedades a mediados y finales del siglo XX.

Dentro de la zona de estudio solo se conserva una pequeñísima población diezmada por estas dos enfermedades en un enclave determinado, y prácticamente solo se conoce su existencia por las marcas y excrementos que dejan estos pocos ejemplares como se ve en la Figura 3. Sería interesante realizar mejoras en el hábitat y repoblaciones con conejos vacunados para intentar recuperar al conejo de monte en este enclave.

**Figura 3.** Excrementos de conejo



### 1.1.5. Zorro (*Vulpes vulpes*)

El zorro común o zorro rojo es una especie de mamífero muy conocida, de la familia de los cánidos, de distribución holártica, aunque también fue introducido en Australia en el siglo XIX. Es un animal silencioso y muy cauteloso, que caza sobre todo por la noche. Durante el día permanece oculto entre los matorrales o en sus madrigueras, excavadas en parajes secos y escondidos, a menudo entre las rocas, los barrancos herbosos y las espesuras.

Su nombre científico, *Vulpes vulpes*, no es más que la repetición de la palabra latina, *vulpes*, que significa zorro. Su nombre común de zorro rojo viene de su coloración más habitual en la naturaleza, el pardo rojizo, aunque existen individuos de una gran gama de colores, dándose variedades como el denominado zorro plateado, que es de tonos grises y que se ha criado en cautividad con fines peleteros.

El zorro común es de lejos la especie de zorro más abundante, encontrándose en casi cualquier hábitat del hemisferio norte, ya sean bosque caducifolios o de coníferas, praderas, zonas costeras, la tundra alpina, la taiga o las mesetas montañosas. Es un generalista capaz de coexistir con especies más especializadas de zorros como el zorro ártico. El zorro es capaz de sobrevivir en zonas urbanizadas y densamente pobladas por el hombre.

Como es habitual la población de zorros es buena gracias a su elevada capacidad reproductiva y de adaptación y es común su observación como en la Figura 4. Es común realizar algunas batidas al finalizar la temporada para controlar su población y reducir el daño que produce en otras especies cinegéticas de interés principalmente la liebre, la perdiz y el corzo, siendo el principal depredador de las crías en sus primeros días de vida.

**Figura 4.** Pareja de zorros jugando a primera hora de la mañana



## 1.2. Migratorias

### 1.2.1. Codorniz (*Coturnix coturnix*)

La codorniz común es una especie de ave galliforme de la familia Phasianidae ampliamente distribuida en la Región Paleártica, en América, África oriental y meridional.

Tiene alas largas y puntiagudas, las cuales usan para migrar de un lugar a otro, lo que las hace unas aves nómadas en su totalidad. Su plumaje es, casi siempre, pardo con franjas ocráceas (la única diferencia entre los dos sexos es que los machos tienen en la garganta un ancla de color negro sobre fondo claro que las hembras no poseen). Esto hace que esta ave sea casi imperceptible, pues sus colores se confunden con el suelo. Llega a medir entre 13 a 17 centímetros, de los cuales 3-4 cm corresponden a la cola; de cuerpo macizo, con plumaje de color pardo leonado, más oscuro en el dorso y casi blanco en el vientre. Su pico es de color marrón en la parte superior y bastante más claro en la inferior. Las patas y los dedos son de color carne.

No presenta un dimorfismo sexual excesivamente marcado, aunque se puede distinguir fácilmente al macho de la hembra. En los machos jóvenes, la garganta es blanca con algunas manchas negras longitudinales, pero con el transcurso del tiempo adquiere una tonalidad marrón o negruzca.

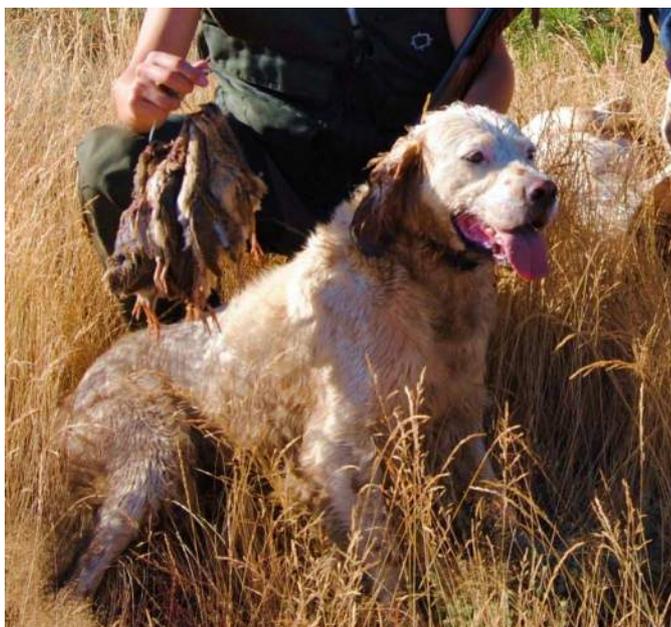
La parte superior del pecho presenta un color de herrumbre más bien claro y, en la hembra, la garganta es blanca con tonalidad pardusca y el pecho es pardo grisáceo o de tono amarillento, con manchas alargadas y oscuras

Los animales jóvenes se parecen a las hembras, pero su plumaje se encuentra intensamente manchado y tiende al grisáceo. Otro elemento de diferenciación entre los sexos es la talla, que resulta notablemente superior en los machos.

El peso de un macho adulto oscila entre los 75 y 150 gramos, valor que es alcanzado solamente por pocos ejemplares, los que se quedan a invernar o que parten muy tarde, en el mes de octubre.

Se pueden encontrar codornices entre los meses de abril y octubre generalmente en las zonas de cultivo de cereal, la incidencia de ejemplares es muy variable dependiendo del año, en los muy secos la presencia de esta especie es casi nula, mientras que en años lluviosos puede llegar a ser media, consiguiéndose perchas aceptables como en la Figura 5, nunca alcanza grandes densidades en esta zona. Pueden llegar a encontrarse ejemplares dispersos a lo largo de todo el año. Es una especie muy buscada en la media veda entre el 15 de agosto y el 15 de septiembre.

**Figura 5.** Percha de codornices en el mes de agosto



### 1.2.2. Paloma torcáz (*Columba palumbus*)

La paloma torcaz o simplemente torcaz es una especie de ave columbiforme de la familia Columbidae muy extendida en la Europa templada, el norte de África y Oriente Medio.

La mayor de las palomas presentes en la Península Ibérica, robusta y con una cabeza muy pequeña con relación al cuerpo, presentando unas inconfundibles manchas blancas a ambos lados del cuello (de ahí torcaz, que proviene del latín torques, collar y torquatus, adornado con collar) y una franja blanca en la parte superior de cada ala, muy visible cuando el ave vuela. Plumaje gris azulado en el

dorso y algo más claro en su parte inferior, con pecho de tintes vinosos y cola terminada en una banda negra. Pico anaranjado y patas rojizas. Colorido similar en ambos sexos si bien los ejemplares jóvenes presentan tonos parduscos y sin manchas blancas en el cuello.

En la Península Ibérica se divide en grupos sedentarios, que también realizan desplazamientos locales y los millones de torcaces del centro y norte de Europa que en otoño se presentan para la invernada a través de los pasos tradicionales del Pirineo vasconavarro y utilizando dormideros igualmente tradicionales que se encuentran en su gran mayoría en terrenos llanos, en encinares y alcornoques preferentemente, así como en pinares y eucaliptares.

Como es habitual en toda la península se pueden encontrar en el coto tanto grandes bandos migratorios que llegan a contener varios cientos de palomas hasta pequeños bandos residentes en la zona todo el año, su caza se centra principalmente al igual que la codorniz en la media veda como se ve en la Figura 6, aunque puede capturarse igualmente durante la veda general.

**Figura 6.** Percha de torcaces en agosto



### 1.2.3. Becada (*Scolopax rusticola*)

La chocha perdiz, también conocida como becada, sorda y gallinuela, es una especie de ave limícola de la familia Scolopacidae.

Es de tamaño medio, oscilando su longitud entre los 30 y los 36 centímetros, y el peso entre los 300 y los 350 gramos. Presenta un pico fino y largo, con el que captura sus presas. Su plumaje, gracias al cual se camufla perfectamente en el medio, es de un tono pardo rojizo muy críptico, y está manchado de tonos pardos, ocre y negros.

Se extiende desde las Azores y Canarias hasta las costas del Pacífico, en climas templados y boreales de Europa y Asia. Inverna en la cuenca mediterránea, y

otros países como Irán, Afganistán, Tailandia, Laos, Vietnam, Birmania, extremos norte y sur de la India, y el sureste de China.<sup>1</sup>

Habita en los bosques, tanto de frondosas como de coníferas, donde pasa el día escondida. Cuando está en paso o de invernada baja hasta los encinares, dehesas, y zonas de monte bajo

De hábitos estrictamente crepusculares, al anochecer sale a alimentarse a los humedales, principalmente de lombrices que captura hundiendo su largo y fino pico en la tierra, pero también come insectos, miriápodos, pequeños limacos y caracoles.

Es esta un área que podemos denominar de paso para la becada, ya que es una de las múltiples zonas en las que este ave para a descansar en sus largos viajes migratorios, aunque también se pueden encontrar ejemplares que pasan aquí el invierno. Como es lógico al ser un ave que realiza migraciones tan largas la densidad es muy variable a lo largo del invierno, condicionada por el frío y las nieves en latitudes más elevadas que hacen emprender sus viajes a la becada. Se pueden conseguir varias capturas en un día y no volver a encontrar ninguna hasta varias semanas después. En la Figura 7 se puede ver una curiosa imagen de dos especies migratorias de hábitos totalmente opuestos capturadas el mismo día en la misma zona del acotado durante la veda general.

**Figura 7.** Becadas y codorniz



## 2. Especies de caza mayor

### 2.1. Con aprovechamiento cinegético

#### 2.1.1. Jabalí (*Sus scrofa*)

El jabalí es un mamífero artiodáctilo de la familia de los suidos presente en Europa. El jabalí se puede encontrar en la península Ibérica, donde su población es abundante y es considerado como pieza de caza mayor.

El jabalí es un mamífero de tamaño mediano provisto de una cabeza grande y alargada, en la que destacan unos ojos muy pequeños. El cuello es grueso y las patas son muy cortas, lo que acentúa aún más su rechoncho cuerpo, en el que es mayor la altura de los cuartos delanteros que los traseros, a diferencia del cerdo doméstico, que

por evolución genética ha desarrollado más la parte posterior de su cuerpo, donde se localizan las piezas que alcanzan más valor en el mercado de las carnes.

El jabalí compensa su mala vista con un importante desarrollo del olfato, que le permite detectar alimento, como trufas o vegetales y animales bajo tierra, o incluso enemigos a más de 100 metros de distancia. El oído está también muy desarrollado y puede captar sonidos imperceptibles para el ser humano.

Sus pelos son gruesos y negros midiendo entre 10 y 13 cm en la cruz y unos 16 cm en la punta de la cola. El color de la capa o pelo es muy variable y va desde colores grisáceos a negro oscuro, pasando por colores rojizos y marrones. Las patas y el contorno del hocico son más negras que el resto del cuerpo. La crin que recorre el lomo a partir de la frente, se eriza en caso de cólera. El cambio de pelo tiene lugar hacia mayo o junio, aunque la hembra con crías muda más tarde. En verano, las cerdas son más cortas.

Como en toda la península ibérica, en la zona de estudio el jabalí se encuentra en clara expansión, aunque no se encuentra en esta área en unas densidades muy elevadas, aun así es muy común y de presencia continua a lo largo de todo el año como en la Figura 8. Su aprovechamiento cinegético se da en batidas con perros durante la veda general.

**Figura 8.** Jabalíes alimentándose una tarde de primavera



### 2.1.2. Corzo (*Capreolus capreolus*)

El corzo es una especie de mamífero artiodáctilo de la familia Cervidae. Es el cérvido más pequeño de Eurasia. Su área de distribución se extiende desde Europa occidental, donde sólo está ausente en Irlanda, Grecia y el norte de Escandinavia, hasta el norte de China.

Su dieta alimentaria consiste en el consumo de hojas de arbustos y árboles bajos, así como bayas y brotes tiernos. Es un animal más ramoneador que de pastos, aun cuando se adapta fácilmente a esta dieta donde falta la masa arbustiva. En estado adulto el corzo tiene una altura en la cruz de unos 75 centímetros como máximo y un

peso de entre 20 y 30 kilos. Los machos presentan cuernas pequeñas, de tres puntas, que mudan cada año a principios del invierno y se han terminado de desarrollar ya cuando comienza la primavera. Las poblaciones desplazadas desde centro y norte de Europa para repoblación cinegética son de mayor tamaño que las razas del sur de Europa. El pelaje es pardo-rojizo en ambos sexos durante el verano, volviéndose grisáceo en invierno, al tiempo que aparece una mancha blanca sobre la grupa. El vientre es de color más claro que la espalda. Los animales de origen meridional son más oscuros, teniendo un tono castaño achocolatado. Las crías, por el contrario, presentan un manto rojizo salpicado de numerosas motas blancas para aumentar su camuflaje con el entorno. Son característicos los gritos que emiten ambos sexos, similares a ladridos.

Cuenta aquí con una densidad bastante buena, su aprovechamiento cinegético se hace mediante el rececho entre la primavera y el otoño, pudiéndose observar buenos trofeos como el de la Figura 9.

**Figura 9.** Bonito ejemplar de corzo macho



## 2.2. Sin aprovechamiento cinegético

### 2.2.1. Lobo ibérico (*Canis lupus signatus*)

El lobo ibérico es una subespecie de lobo endémica de la península ibérica.

Alcanza un tamaño medio, algo más pequeño que otros lobos europeos. Los machos alcanzan entre 130 y 180 cm de longitud, y las hembras entre 130 y 160 cm. La altura de cruz puede llegar a los 70 cm. Los machos adultos pesan generalmente entre 30 y 40 kg, y las hembras pesan de 21 a 35 kg. En movimiento llama la atención el poderío de los cuartos delanteros en relación a la grupa, levemente caída.

Tienen la cabeza grande y maciza, orejas triangulares relativamente pequeñas y ojos oblicuos de color amarillento. El hocico presenta unas manchas blancas en los belfos denominadas «bigoterías».

Su pelaje es heterogéneo, de tal forma que se describen unas franjas longitudinales oscuras o negras cubriendo la parte anterior de sus dos patas delanteras, una mancha oscura a lo largo de la cola, y otra mancha oscura alrededor de la cruz a la que se le conoce como «silla de montar». El conjunto de estas marcas o manchas oscuras, son las que le han dado el nombre «signatus» a esta subespecie de

lobo, puesto que signatus en latín significa 'signado' o 'marcado'. Los lobeznos al nacer presentan tonos oscuros uniformes.

Actualmente no cuenta con aprovechamiento cinegético en este coto, aunque con las densidades que ha alcanzado sería muy recomendable incluirlo en futuros planes de gestión de esta área para poder controlar sus poblaciones, ya que están afectado a las poblaciones de corzo, sobre los cuales depredan con asiduidad como se puede comprobar en la Figura 10.

**Figura 10.** Excremento de lobo con restos de corzo





# **ESTUDIO DE VISIBILIDAD**



## Índice

<b>ESTUDIO DE VISIBILIDAD .....</b>	<b>4</b>
<b>1. PUNTOS DE AVISTAMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ZONAS CALIENTES .....</b>	<b>4</b>
<b>3. PUNTOS DE OBSERVACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>4. MODELO DIGITAL DE VEGETACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>5. VISIBILIDAD FINAL .....</b>	<b>5</b>
<b>6. PLANOS.....</b>	<b>5</b>

## ESTUDIO DE VISIBILIDAD

Este anejo pretende explicar cómo se ha decidido el número de torretas a construir y su ubicación exacta. Para ello se ha empleado el programa informático Arcgis 10 que es capaz de realizar estudios de visibilidad utilizando modelos digitales de elevaciones.

### 1. Puntos de avistamiento

La primera pregunta que se plantea es: ¿qué áreas necesitamos ver desde las torretas? Puesto que la función principal de las torretas es la de control de las especies cinegéticas, concretamente de las especies de caza mayor, se han ido recopilando durante unos años datos de los puntos de avistamiento de dos especies: corzo y jabalí. A continuación se introducen en el programa las coordenadas de esos puntos de avistamiento, una vez hecho esto comprobamos que tenemos 130 puntos dónde han sido localizados corzos y 16 puntos dónde han sido observados jabalíes. Hay que destacar que estos datos solo recogen observaciones directas de los animales, no huellas ni rastros similares. Con estos datos generamos el Plano 1 que se adjunta en este anejo.

### 2. Zonas calientes

Analizando los datos representados en el espacio se puede ver que las observaciones no suelen ser aleatorias, sino que hay áreas que denominaremos “puntos calientes” o “zonas calientes” donde son más comunes los avistamientos tanto de corzos como jabalíes, estas zonas pueden resultar más querenciosas por que los animales encuentren en ellas comida, agua o refugio. Por lo tanto son esas “zonas calientes” las que queremos poder vigilar desde nuestras torretas. Siguiendo un criterio personal tratando de agrupar los puntos en sectores, se han marcado en el área de estudio 11 “zonas calientes”, las cuales se pueden consultar en el Plano 1 de este anejo.

### 3. Puntos de observación

El siguiente paso a realizar es encontrar los puntos desde dónde observar estas “zonas calientes”. El proceso para conseguir estos puntos es fácil gracias al Arcgis 10, ya que nos permite encontrar áreas a una determinada altura (en nuestro caso tras varios ensayos se ha optado por 4 metros del altura) y a una distancia (inferior a 500 metros) que puedan ser vistas desde varios puntos, lógicamente nos basamos en la idea de que si desde un punto puedes ver un área, desde ese área también podemos ver ese punto. Realizando este proceso con los puntos de cada “zona caliente”, el programa ayudándose del modelo digital del terreno nos marca las áreas desde las que son visibles estos puntos. Una vez obtenidas estas áreas marcaremos el punto que más nos convenga para levantar la torreta, utilizando criterios de accesibilidad, relieve del terreno etc. Finalmente para ser capaces de cubrir todos los “puntos calientes” se han marcado 12 torretas. La ubicación de cada torreta aparece en el Plano 2 de este anejo.

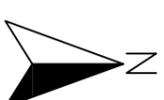
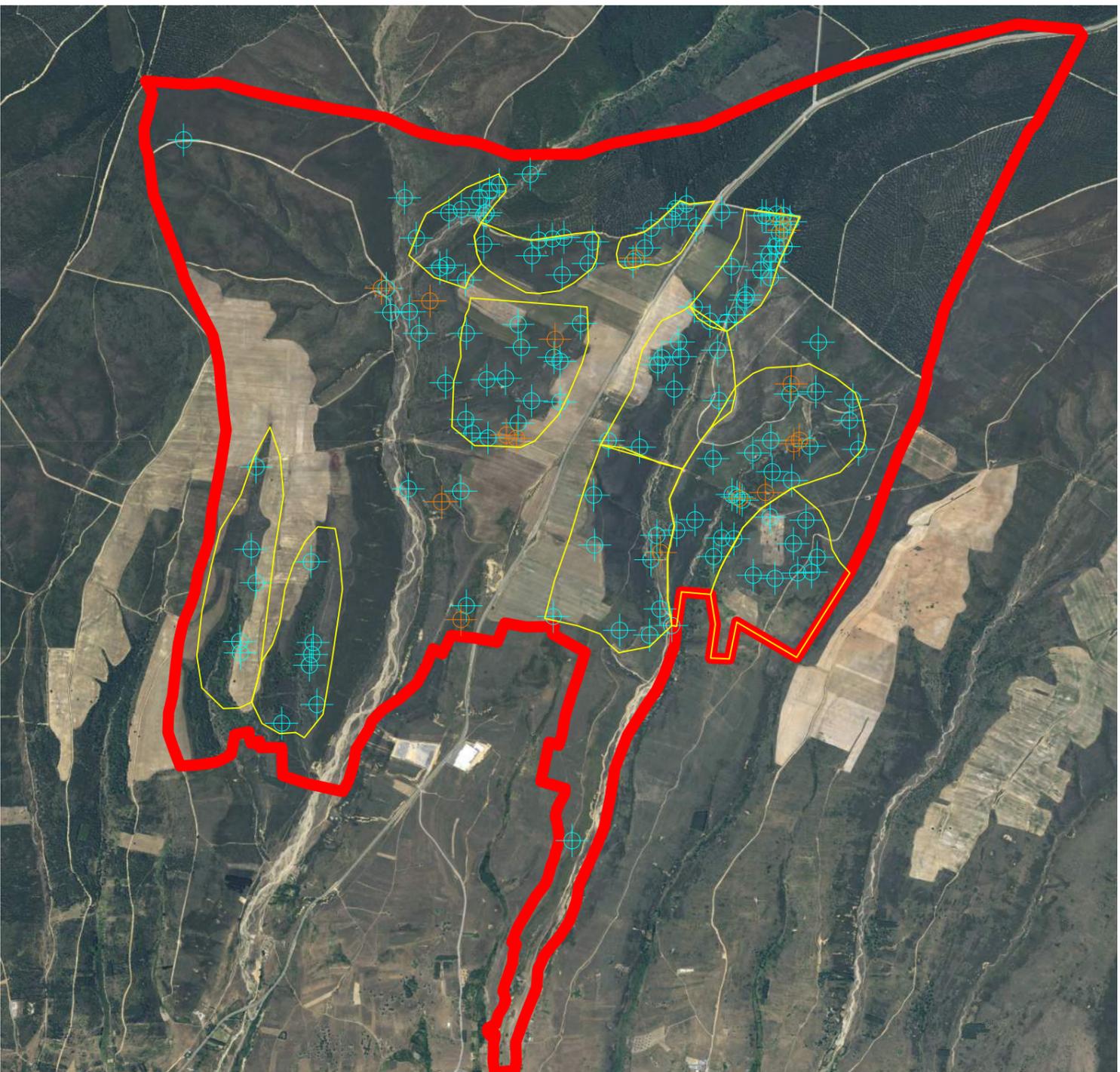
#### **4. Modelo digital de vegetación**

Para obtener el estudio de la visibilidad completo desde cada una de las torretas se ha planteado un problema: solo tenemos un modelo digital del terreno. Esto nos lleva a que si realizamos directamente el estudio con este modelo los resultados no se ajustarían a la realidad ya que sobre el terreno se encuentra la vegetación que en la mayoría de los casos es el principal limitante de la visibilidad. Para ellos se ha seguido el siguiente proceso: primero se ha dividido el área de estudio en polígonos según el tipo de vegetación, a continuación a cada tipo de vegetación se le ha sumado una cota según su altura y por último se ha sumado esta cota al modelo digital del terreno, obteniendo un modelo digital de vegetación más próximo a la realidad.

#### **5. Visibilidad final**

Una vez obtenido el modelo digital de vegetación, los puntos donde irán emplazadas las torretas y la altura final de estas obtenida con diferentes ensayos (4m), podemos obtener la visibilidad de una forma bastante fiable y ajustada a la realidad. Hay que destacar que se ha utilizado un radio de visión de 500 metros para todos los ensayos ya que se considera que a una distancia mayor no interesa observar los animales puesto que es difícil apreciar correctamente sus características y su sexo lo que puede provocar errores en la gestión del coto. En el Plano 2 de este anejo se representa el estudio final de la visibilidad.

#### **6. Planos**



**LEYENDA**

- LIMITES DEL COTO
- AVISTAMIENTOS DE CORZOS
- AVISTAMIENTOS DE JABALÉS
- ZONAS CALIENTES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
(PALENCIA)

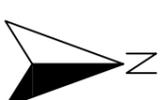
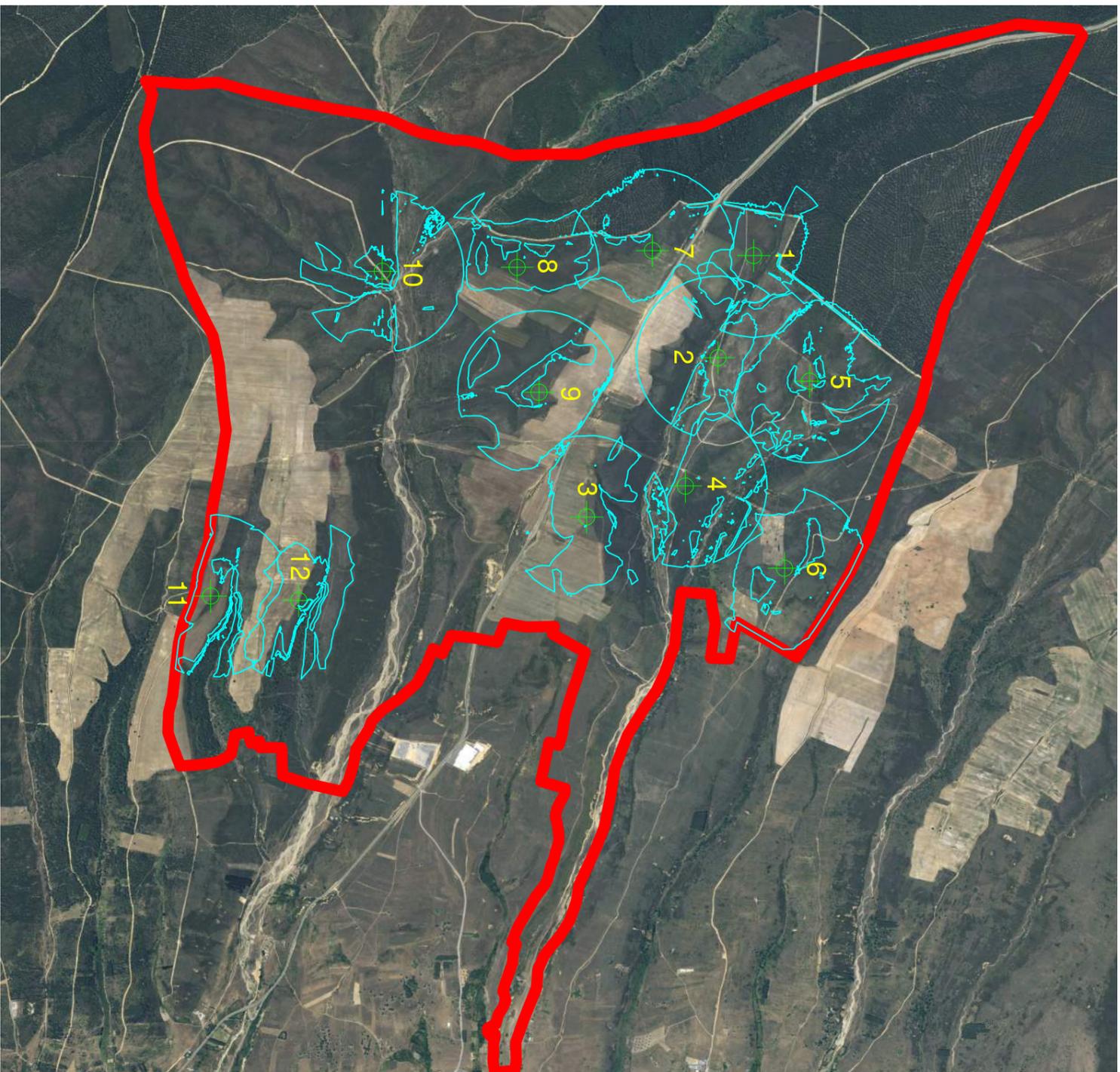
TÍTULO DEL PROYECTO:  
Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético  
en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:  
**AVISTAMIENTOS Y ZONAS CALIENTES**

PLANO Nº: **1** PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

FECHA: **JULIO 2014** Titulación: Máster en Ingeniería de Montes  
FIRMA:  
EL ALUMNO:

ESCALA: **1:32000**  
Proyección UTM,  
Elipsoidal Internacional  
ETRS 89, Huso 30 N  
Fdo: Alvaro Martínez Hernández



**LEYENDA**

- LÍMITES DEL COTO
- ÁREA DE VISIBILIDAD DESDE CADA TORRETA
- + PUNTOS DE UBICACIÓN DE LAS TORRETTAS
- 1 NÚMERO DE TORRETTA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
(PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético  
en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:  
**PLANO DE TORRETTAS Y VISIBILIDAD**

PLANO Nº:  
**2**

PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

FECHA: **JULIO 2014**

Titulación: Máster en Ingeniería de Montes

FIRMA:  
**EL ALUMNO:**

ESCALA:  
**1:32000**

Proyección UTM,  
Elipsoidal Internacional  
ETRS 89, Huso 30 N

Fdo: Alvaro Martínez Hernández

# **ESTUDIO GEOTÉCNICO**

---

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes





## Índice

<b>ESTUDIO GEOTÉCNICO.....</b>	<b>4</b>
<b>1. CRITERIOS DE PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. VIALES.....</b>	<b>4</b>
1.1.1. DESMONTES .....	4
1.1.2. TERRAPLENES .....	5
1.1.3. EXPLANADAS .....	5
1.1.4. MATERIALES .....	5
<b>1.2. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.2.1. RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN.....	6
<b>1.3. CONDICIONES DE EXCAVACIÓN.....</b>	<b>7</b>
1.3.1. ZONA ALUVIAL.....	7
1.3.2. ZONA DE TERRAZA.....	7
<b>2. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO EN EL LUGAR DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>

## ESTUDIO GEOTÉCNICO

El Documento Básico SE-C Cimientos en su punto tercero hace referencia a los estudios geotécnicos, siendo esta normativa por la que se va a guiar este proyecto para tal estudio.

En este apartado el Documento Básico clasifica las construcciones y los terrenos dónde se efectúan según unas características. En el caso de nuestro proyecto según esta clasificación estamos ante un Tipo de construcción C-0 ya que se trata de "Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m<sup>2</sup>", según esta misma clasificación el Grupo de terreno es T-1, ya que entra dentro de la siguiente descripción "Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es cimentación directa mediante elementos aislados".

### 1. Criterios de proyecto

#### 1.1. Viales

##### 1.1.1. Desmontes

En este apartado se analizan las características de la zona para una posible implantación de viales, con soluciones constructivas en desmonte, tomando como referencia los reconocimientos y los ensayos de laboratorio realizados.

##### 1.1.1.1. Criterios de diseño

- Drenajes: En los desmontes a excavar sobre suelos detríticos con alturas resultantes > 4 m se recomienda realizar drenajes en cabecera de talud mediante zanja impermeabilizada que permita la evacuación de las aguas de escorrentía.

En los desmonte sobre suelos donde pudieran detectarse aguas o tramos saturados, se recomienda la realización de drenes californianos (distancias del orden de 3 m con una o varias filas)

- Cuentones de recogida de piedras: No será necesario la realización de cuentones al corresponder todos los posibles desmontes a excavaciones sobre suelos detríticos, bastará con disponer de una cuneta revestida con sobreebanco de 1,5 a 3 m.

##### 1.1.1.2. Estabilidad

Las excavaciones a realizar en la zona serán todas ellas sobre suelos detríticos, utilizando para el cálculo de estabilidad de taludes los ábacos Hoek y Bray para rotura circular, en función de los valores cohesivos y ángulos de rozamiento interno, considerando un factor de seguridad mínimo de 1,3.

Los ángulos de taludes recomendados para los distintos materiales de la zona en función de la altura (h) se pueden consultar en los apartados anteriores.

### **1.1.2. Terraplenes**

En este apartado reflejaremos las características generales para la construcción de terraplenes en la superficie estudiada.

- Las pendientes recomendables para los taludes de terraplén son de 3H/2V, siempre que se utilicen como material de relleno suelos granulares.
- Para el apoyo del terraplén se recomienda en todos los casos un tratamiento de limpieza mediante eliminación de la capa vegetal (se considera un saneo medio de 0,5 m.) y recompactación de la superficie con varias pasadas de rodillo liso.
- En la coronación de los terraplenes deben utilizarse exclusivamente suelos seleccionados o suelos adecuados.

### **1.1.3. Explanadas**

- En la superficie estudiada se consideran, tanto en desmote como terraplén, apoyos generalizados sobre suelos granulares clasificados como suelos adecuados, siempre con eliminación previa de la capa vegetal.
- La construcción de la explanada se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

#### **1.1.3.1. Explanada en terraplén**

En los tramos proyectados en terraplén la categoría de explanada viene determinada por las características de los materiales utilizados en la coronación. Para la capa de coronación de la explanada deberán utilizarse suelos adecuados con CBR  $\geq 6$  o suelos seleccionados con CBR  $\geq 12$ .

#### **1.1.3.2. Explanada en desmote**

Los tramos en desmote donde la rasante se disponga sobre gravas/bolos/arenas (Fv. Y T) y conglomerados sin cementar (TE), ambos clasificados como suelos adecuados para obtener una categoría buena de explanada. Será necesario sustituir los 55 cm superficiales por SS. CBR  $\geq 10$  o estabilizar in situ (S-EST2) los 25 cm mas superficiales.

### **1.1.4. Materiales**

De las caracterizaciones y reconocimientos efectuados en la zona se deducen las siguientes consideraciones a efectos de la posible utilización de los materiales excavados como relleno para terraplén:

- Los suelos vegetales, clasificados como suelos inadecuados, no son utilizables como material de relleno.
- Los niveles de gravas/bolos/arenas (Fv. Y T) y conglomerados sin cementar (TE), todos ellos clasificados como suelos adecuados pueden utilizarse para la construcción del núcleo, cimientos e incluso coronación del terraplén, en este último caso previo cribado de los elementos mayores de 10 cm.

## 1.2. Condiciones de cimentación

En este apartado se describen las condiciones generales de cimentación de la zona estudiada, derivadas de los reconocimientos realizados y de los perfiles litológicos establecidos, con las siguientes consideraciones generales:

- Dentro de la superficie estudiada se diferencian a grandes rasgos dos zonas, una de “dominio aluvial” y otra de “depósito de terraza”
- La zona de dominio aluvial integra el tercio meridional de la parcela comprendiendo depósitos de fondo de valle pertenecientes al cauce del Riosequín, con nivel freático a profundidades de 2,25 m.
- La “zona de terraza” abarca el resto de la superficie estudiada, dispuesta sobre suelos granulares de características geomecánicas similares a los fondos de valla y espesores detectados entre 0,90 y 2,65m, pasando en profundidad a conglomerados cuarcíticos sin cementar (asignados a la serie terciaria). En los reconocimientos realizados en esta zona no se detectó la capa freática.
- De las consideraciones expuestas se deducen para la zona cimentaciones superficiales con apoyo sobre suelos granulares (fondos de valle y terraza), a los que se asignan cargas admisibles de hasta 2,5 kg/cm<sup>2</sup>.
- Para edificaciones diseñadas con sótano, los apoyos se realizaron en la “zona de terraza” sobre suelos granulares de compacidad muy densa, a los que se asignan cargas admisibles de hasta 3,5 kg/cm<sup>2</sup> y en la zona aluvial sobre suelos granulares con presencia de capa freática.

### 1.2.1. Recomendaciones de cimentación

#### 1.2.1.1. Zona aluvial

De las consideraciones expuestas se deducen para edificaciones sin sótano, cimentaciones superficiales a profundidades del orden de 1 m con apoyo sobre suelos granulares (bolos/gravas/arenas) considerando cargas admisibles de hasta 2,5 kg/cm<sup>2</sup>, con asientos tolerables de 0,29 cm.

En el caso de edificaciones con sótano se consideran cimentaciones superficiales a profundidades del orden de 3m con apoyo sobre suelos granulares considerando cargas admisibles hasta 2,00 kg/cm<sup>2</sup>, con asientos tolerables de 0,4 cm

En las cotas de cimentación recomendadas está incluida la sobrecavación necesaria para el encaje de la zapata.

### 1.2.1.2. Zona de terraza

De las consideraciones expuestas se deducen para edificaciones sin sótano, cimentaciones superficiales a profundidades del orden de 1 m con apoyo sobre suelos granulares (bolos/gravas/arenas) considerando cargas admisibles de hasta  $2,5 \text{ kg/cm}^2$ , con asientos tolerables de 0,36 cm.

En el caso de edificaciones con sótano se consideran cimentaciones superficiales a profundidades del orden de 3 m. con apoyo sobre conglomerados sin cementar considerando cargas admisibles de hasta  $3,00 \text{ kg/cm}^2$ , con asientos tolerables de 0,4 cm.

En las cotas de cimentación recomendadas ya está incluida la sobrecavación necesaria para el anclaje de la zapata.

## 1.3. Condiciones de excavación

En función de los materiales a vaciar se tienen las siguientes condiciones de excavabilidad:

### 1.3.1. Zona aluvial

- Excavabilidad fácil, realizable con retroexcavadora convencional.
- Estabilidad buena con los siguientes taludes:
  - 1H/1V para altura  $h \leq 2 \text{ m}$
  - $40^\circ$  para altura  $h \leq 4 \text{ m}$

Los vaciados a realizar en esta zona corresponden a excavaciones en seco para edificaciones sin sótano y de tipo mixto (capa freática sobre rasante de excavación) para edificaciones con sótano, precisando en este caso la realización de trabajos de bombeo e impermeabilización.

### 1.3.2. Zona de terraza

- Excavabilidad fácil, realizable con retroexcavadora convencional
- Estabilidad buena con los siguientes taludes:
  - 1H/1V para  $h \leq 2,00 \text{ m}$
  - $40^\circ$  para  $h \leq 4 \text{ m}$
  - 3H/2V para altura  $h \leq 6 \text{ m}$

Los vaciados que se tuvieran que realizar en esta zona corresponderían a una "excavación en seco" (capa freática bajo rasante de excavación), pudiendo detectarse

de forma localizada aguas enclaustradas que podrían precisar trabajos de bombeo esporádicos.

## 2. Características del suelo en el lugar de construcción

Los puntos dónde se van a realizar las construcciones tanto del refugio como de las torretas de vigilancia, tienen características similares, ya que ocupan zonas elevadas con suelos tipo terraza, cuyas especificaciones geotécnicas pueden consultarse en el Anejo 2 Geología y geotecnia correspondientes a este tipo de suelo. A continuación se resumen los resultados obtenidos en una calicata realizada en una zona de terraza tipo, común a todos los lugares de construcción diferenciando los estratos presentes.

- 0 m - 0,25 m: Limos marrones con restos vegetales y gravas esporádicas.
- 0,25 m - 0,70 m: Gravas y bolos cuarcíticos en matriz arenosa grano medio, tonos pardo rojizos. Compacidad densa.
  - Cantos (%)/matriz (%): 70/30
  - Gravas (%)/bolos (%): 50/50
  - Diámetro máximo: 0,35 m
  - Diámetro medio: 0,06 m
  - Excavabilidad: Buena
- 0,70 m – 2,50 m: Gravas y bolos cuarcíticos en matriz arenosa grano medio, tonos pardo rojizos. Compacidad muy densa.
  - Cantos (%)/matriz (%): 70/30
  - Gravas (%)/bolos (%): 50/50
  - Diámetro máximo: 0,35 m
  - Diámetro medio: 0,06 m
  - Excavabilidad: Buena (Lenta)
- > 2,50 m: No se detecto nivel freático

### 2.1. Cimentación

De las consideraciones expuestas se deducen para edificaciones sin sótano, cimentaciones superficiales a profundidades del orden de 1 m con apoyo sobre suelos granulares (bolos/gravas/arenas) considerando cargas admisibles de hasta 2,5 kg/cm<sup>2</sup>, con asientos tolerables de 0,36 cm.

En el caso de edificaciones con sótano se consideran cimentaciones superficiales a profundidades del orden de 3 m. con apoyo sobre conglomerados sin cementar considerando cargas admisibles de hasta 3,00 kg/cm<sup>2</sup>, con asientos tolerables de 0,4 cm.

En las cotas de cimentación recomendadas ya está incluida la sobrecavación necesaria para el anclaje de la zapata.

## 2.2. Excavación

- Excavabilidad fácil, realizable con retroexcavadora convencional
- Estabilidad buena con los siguientes taludes:
  - 1H/1V para  $h \leq 2,00$  m
  - $40^\circ$  para  $h \leq 4$  m
  - 3H/2V para altura  $h \leq 6$  m

Los vaciados que se tuvieran que realizar en esta zona corresponderían a una “excavación en seco” (capa freática bajo rasante de excavación), pudiendo detectarse de forma localizada aguas enclaustradas que podrían precisar trabajos de bombeo esporádicos.

Palencia, Junio 2014  
El alumno

Fdo.: Álvaro Martínez Hernández  
Master en Ingeniería de Montes



# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



## Índice

<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>4</b>
<b>1.  NORMATIVA MUNICIPAL DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>4</b>
<b>2.  NECESIDAD DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

En este caso la Normativa Urbanística del Municipio de Cuadros en su apartado 11.8 hace referencia a la necesidad de realizar un estudio de impacto ambiental según los diferentes casos. A continuación se presenta la Normativa de Estudios de Impacto Ambiental para este municipio.

### **1. Normativa Municipal de Impacto Ambiental**

Conforme al Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio, de evaluación de Impacto Ambiental, las actividades que pretendan localizarse en Suelo Rústico, y que se presume puedan inducir un negativo impacto ambiental sobre su entorno, estarán sujetas a la previa evaluación de este impacto.

En estos casos, en la tramitación de autorización urbanística de una instalación o edificación, podrá solicitarse del promotor por parte del Ayuntamiento o Consejería actuante, un Estudio de Impacto Ambiental justificativo de preservación del Medio Físico en aquellos aspectos que queden afectados.

En cualquier caso, deberán someterse a Evaluación de Impacto Ambiental los siguientes proyectos, obras e instalaciones:

1. Las comprendidas en el anexo Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, y especificadas en el anexo 2º del Reglamento para su Ejecución (R.D. 1131/88, de 30 de septiembre).
2. Los proyectos de autopistas y autovías que supongan un nuevo trazado, así como los de nuevas carreteras, conforme al artículo 9 de la Ley 25/1988, de Carreteras del Estado.
3. Las transformaciones de uso del suelo que impliquen la eliminación de la cubierta vegetal, arbustiva o arbórea y supongan un riesgo potencial para las infraestructuras de interés general; y, en todo caso, cuando dichas transformaciones afecten a superficies superiores a 100 hectáreas, conforme a la disposición adicional 2ª de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

### **2. Necesidad de Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto**

Tras revisar la normativa urbanística y los anexos del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, que en dicha normativa se cita concluimos que, en este proyecto no se va a incluir Estudio de Impacto Ambiental, debido a su pequeño tamaño y a que no aparece especificado en la normativa municipal ni en el Real Decreto que para un proyecto de estas características sea necesario realizarlo.

# **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



## Índice

<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>4</b>
<b>1. MEMORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>4</b>
1.1.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVO.....	4
1.1.2. SITUACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA .....	4
1.1.3. AUTOR .....	4
<b>1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS .....</b>	<b>4</b>
1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	4
1.2.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	5
<b>1.3. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS .....</b>	<b>5</b>
1.3.1. RIESGOS DETECTABLES .....	5
1.3.2. NORMAS PREVENTIVAS .....	5
1.3.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (E.P.I.) .....	6
<b>1.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES .....</b>	<b>6</b>
1.4.1. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	6
1.4.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	7
1.4.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	7
<b>1.5. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>7</b>
<b>1.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y SALUD .....</b>	<b>7</b>
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....</b>	<b>8</b>
2.2.1. PROTECCIONES PERSONALES.....	8
2.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	9
2.2.3. INSTALACIONES MÉDICAS.....	9
<b>2.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....</b>	<b>9</b>
2.3.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	9
2.3.2. SERVICIO MÉDICO.....	10
<b>2.4. VIGILANTE DE SEGURIDAD.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5. INSTALACIONES MÉDICAS.....</b>	<b>10</b>
<b>2.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>	<b>10</b>
<b>2.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>10</b>
<b>3. PRESUPUESTO.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. MEDICIONES .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. CUADRO DE PRECIOS .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3. PRESUPUESTO PARCIAL .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....</b>	<b>16</b>

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1. Memoria**

#### **1.1. Identificación de la obra**

##### **1.1.1. Antecedentes y objetivo**

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”, el proyecto objeto de este estudio reúne las condiciones marcadas en dicho Real Decreto en cuanto al tipo de obra, montante presupuestario, duración y número de trabajadores para realizar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la fase constructiva de la obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos accidente y enfermedades profesionales, así como los derivados de los diversos trabajos de reparación, conservación y mantenimiento.

Asimismo, de acuerdo con el citado Decreto, el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud sirve para que la empresa constructora lleve a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y control de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, de acuerdo con la diversa normativa vigente sobre seguridad y salud.

##### **1.1.2. Situación y delimitación de la obra**

Los trabajos que se contemplan en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se desarrollan en el Monte de Libre disposición 139 perteneciente al Ayuntamiento de Cuadros y al término municipal de Campo y Santibáñez situado a 12 Kilómetros al norte de la ciudad de León.

La obra Objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, se denomina “Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el término municipal de Campo y Santibáñez (León)”.

##### **1.1.3. Autor**

Álvaro Martínez Hernández, como redactor del Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el término municipal de Campo y Santibáñez (León), elabora el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **1.2. Características de las obras**

##### **1.2.1. Descripción de la obra.**

La obra objeto del presente proyecto tiene por objetivo la construcción de un refugio para cazadores junto con una red de torretas de vigilancia cinegética. Las obras a realizar, y la ubicación de las mismas se describen ampliamente en la Memoria que junto con este documento conforman el Proyecto.



La finalidad del proyecto es ayudar a los cazadores locales con las labores de gestión, facilitando actividades tales como censos y seguimientos desde las torretas y proporcionarles un lugar dónde realizar todos los actos que sean necesarios para la sociedad de cazadores.

### **1.2.2. Plazo de ejecución y mano de obra.**

Se ha establecido un plan de trabajo en el que se ha previsto un plazo para la ejecución de las obras de tres meses y quince días. Un total aproximado de 88 jornadas.

En la ejecución de la obra participan trabajadores de oficio muy diverso, por lo que no va a suponer ningún problema de ejecución que en ciertos momentos algunas de sus actuaciones se superpongan en el tiempo.

El número total de trabajadores para las obras de construcción en ningún caso superarán los 10. En este número quedan englobadas todas las personas que intervengan en el proceso con independencia de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

## **1.3. Análisis general de riesgos y medidas preventivas**

### **1.3.1. Riesgos detectables**

- Golpes por o contra objetos o máquinas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Agravamientos en el montaje y acoplamiento de implementos en la maquinaria. Atropellamientos o aplastamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas de materiales transportados.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos por ambientes polvorientos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Lesiones, pinchazos y cortes en pie.
- Dermatitis por contacto con hormigones.
- Salpicaduras.
- Proyecciones de partículas al cortar materiales.
- Proyección de partículas a los ojos.

### **1.3.2. Normas preventivas**

- Reconocimiento visual de la zona.

- Observación y vigilancia del terreno.
- Desbroces y apeo.
- Separación de tránsito de vehículos y operarios.
- Rampas con pendientes y anchuras adecuadas.
- Acotar las zonas de acción de las máquinas.
- Se evitarán periodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Cuando sea necesario realizar mantenimiento en las máquinas habrá de realizarse siempre en áreas despejadas de vegetación.
- En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar incendios.

### **1.3.3. Equipos de protección individual (E.P.I.)**

- Casco de seguridad.
- Ropa impermeable o de protección.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Cinturón antivibratorio.
- Arnés anticaída

## **1.4. Prevención de riesgos profesionales**

### **1.4.1. Protecciones colectivas.**

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.
- Extintores de incendios.

#### **1.4.2. Medicina preventiva y primeros auxilios**

- Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Estará ubicado en un lugar visible, conocido por los operarios y estará controlado por una persona capacitada que designará la empresa. También habrá botiquines portátiles en los tajos.
- Se deberá informar del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su rápido y efectivo tratamiento.
- Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.
- Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

#### **1.4.3. Prevención de riesgos de daños a terceros**

- Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.
- Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso, los cerramientos necesarios.

### **1.5. Formación en seguridad y salud**

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos.

### **1.6. Instalaciones de higiene y salud**

Se dispondrá de un barracón con calefacción, aseos, vestuarios, etc. Habrá como mínimo, un aparato para calentar comidas y recipientes para depositar desperdicios.

Para la conservación y limpieza del barracón se destinará a un operario.

## **2. Pliego de condiciones**

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto describir y regular la ejecución de tareas de prevención de riesgos profesionales individuales y colectivos y dotación de medios de protección y señalización adecuada para conseguir un óptimo nivel de bienestar y seguridad para las personas directa o indirectamente afectadas por la ejecución de las obras definidas en este proyecto. También se definen las

características a las que deben ajustarse los equipos y materiales empleados en las diversas tareas relacionadas con los objetivos anteriormente citados.

## **2.1. Disposiciones legales de aplicación**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los trabajadores; Ley 38/2007, de 16 de Noviembre y Real Decreto 1/95, de 24 de Marzo.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. 09-03-71, de 16 de Marzo).
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección; R.D. 773/97, de 30 de Mayo.
- Reglamento de actividades molestas, nocivas y peligrosas; D. 2414/61, de 30 de Noviembre.
- Reglamento de protección contra incendios; R.D. 1942/93, de 5 de Noviembre.
- Reglamento de los Servicios Médicos de la empresa (B.O.E. 25-12-79).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (B.O.E. 29-05-74).
- Ordenanzas municipales de los ayuntamientos.

## **2.2. Condiciones de los medios de protección**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fuere concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que, por su uso, hayan adquirido mas holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representa un riesgo en sí mismo.

### **2.2.1. Protecciones personales**

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 29-05-74), siempre que exista en el mercado. En los casos en que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

### **2.2.2. Protecciones colectivas.**

Vallas de limitación y protección, tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener la verticalidad.

Extintores adecuados y de tamaño acorde al tipo de incendio previsible, siendo revisados cada medio año y renovando su contenido cada año.

Maquinaria y medios auxiliares. Todo elemento o parte móvil que pueda atrapar, pinchar, cortar, etc. Y se encuentre a menos de dos (2) metros del nivel del terreno, vendrá protegido con carcasas. La manipulación de la maquinaria siempre se hará con el motor parado.

### **2.2.3. Instalaciones médicas.**

- Vendas.
- Guantes esterilizados desechables.
- Apósitos.
- Esparadrapo hipoalergénico.
- Gasa estéril.
- Algodón estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Pinzas metálicas.
- Tijeras.
- Agua oxigenada.
- Mercurocromo.
- Tintura de yodo.
- Acohol de 96°.
- Amoniaco.
- Termómetro clínico.
- Antiespasmódicos y tónicos cardiacos de urgencia.
- Analgésicos.
- Material para realizar torniquetes.
- Jeringuillas desechables.

## **2.3. Servicios de prevención.**

### **2.3.1. Servicio técnico de Seguridad y Salud.**

La empresa constructora gozará del asesoramiento técnico en material de Seguridad y Salud en el trabajo. Contará con un técnico cuya misión consiste en la prevención de los riesgos que puedan surgir durante la ejecución de las obras y

asesorará al Director de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Así mismo, investigará las causas de los accidentes para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

### **2.3.2. Servicio médico.**

Se contará con un servicio propio o mancomunado.

### **2.4. Vigilante de seguridad.**

Se nombrará un vigilante en la obra siguiendo lo estipulado en la Ordenanza General y se notificará por escrito a la Dirección de Obra quien dará su conformidad. Su categoría profesional será la de encargado y deberá de poseer conocimientos específicos, así como dedicación plena en su cometido.

### **2.5. Instalaciones médicas.**

Se dispondrá de botiquines bien señalizados a cargo de una persona designada por la empresa. Su contenido se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material sanitario consumido.

Una vez prestados los primeros auxilios, la empresa dispondrá lo necesario para la atención médica del trabajador enfermo o lesionado si este lo necesita.

### **2.6. Instalaciones de higiene y bienestar.**

Cumpliendo con las Normas vigentes, se dispondrá de vestuarios con taquillas individuales, asientos e iluminación, así como un sanitario por cada 25 trabajadores con lavabo y espejo, comedor y calienta-comidas.

### **2.7. Plan de seguridad y salud.**

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el cual se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico, 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 podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio Básico. La valoración económica de estas medidas alternativas no podrá implicar una disminución del importe total.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa de Obras que controlará su aplicación práctica.

El Plan de Seguridad y Salud podrá sufrir modificaciones en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias que puedan ocurrir en el transcurso de la obra, pero siempre contará con la aprobación del coordinador.

Una vez aprobado se entregará una copia al vigilante de seguridad.

El plan estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, técnicos de prevención del Instituto Nacional de Salud e Higiene y de la Autoridad Local.

Palencia, Junio 2014  
El alumno

Fdo.: Álvaro Martínez Hernández  
Master en Ingeniería de Montes

### 3. Presupuesto

#### 3.1. Mediciones

##### CAPÍTULO I: PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
3-0045	Ud.	Casco de seguridad, fabricado en material plástico, con barbuquejo, cogotera y antisudatorio frontal	6
SH730	Ud.	Casco de seguridad para motoserrista	5
SH735	Ud.	Gafas protectoras	6
SH680	Ud.	Gafas protectoras con montura de polivinilo y visor de policarbonato	6
SH600	Ud.	Orejas antirruído	5
SH605	Ud.	Orejas antirruído de dos casquetes ajustables HCE	6
SH675	Ud.	Traje de trabajo (mono o buzo)	6
3-0130	Par	Traje de trabajo de una pieza (mono o buzo) de algodón HCE	6
MSIM.4a	Ud.	Traje impermeable	6
3-0125	Ud.	Traje impermeable de dos piezas	6
MSIP.3a	Ud.	Pantalón motoserrista	5
SH740	Ud.	Pantalón de motoserrista en tejido mezcla de algodón y poliéster	5
MSIP.3a	Par	Par de guantes de trabajo, fabricados en cuero	6
SH740	Par	Par de guantes alta resistencia al corte	5
MSIP.3a	Par	Par de guantes con protección dorsal al corte	6
SH740	Par	Par de botas de seguridad, caña alta, fafricadas en material impermeable y suela antideslizante	6
MSIP.3a	Par	Par de botas de motoserrista	5
SH740	Par	Par de botas de protección al corte	5
SH740	Ud.	Arnés Antiácidas 3 puntos de fijación	5

##### CAPÍTULO II: PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
SH255	Ud	Alquiler vestuario o comedor	1
SH240	Ud.	Alquiler mensual de vestuario o comedor para diez personas	1
SH140	Ud.	Alquiler de barracón de aseo	1
SH835	Ud.	Alquiler mensual de barracón de aseo para diez personas	1
SH840	Ud.	Calienta comidas	1
SH485	m	Calienta comidas para 25 servicios (10 personas)	40
SH835	Ud.	Mesa madera	1
SH840	Ud.	Mesa madera con capacidad para 10 personas	2
SH485	m	Banco de madera	2
SH485	m	Banco de madera con capacidad para 5 personas	40
SH485	m	Cordón de balizamiento	40
SH485	m	Cordón de balizamiento bicolor	40

##### CAPÍTULO III: FORMACIÓN

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
SH945	Ud	Formación en Seguridad e Higiene	1
SH945	Ud	Coste mensual en formación en Seguridad e Higiene	1



CAPÍTULO IV: EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
SH210	Ud	Extintor de polvo Extintor portátil polivalente de presión incorporada	3

CAPÍTULO V: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
SH910	Ud.	Reconocimiento médico Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra	6
SH895	Ud.	Botiquín de primeros auxilios Botiquín portátil de obra para primeros auxilios con el material sanitario necesario	1
SH870	Ud.	Camilla para la evacuación de accidentados	1
SH890	Ud	Manta para accidentados	1

CAPÍTULO VI: PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Código	Ud.	Descripción	Cantidad
SH520	Ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte	2

**3.2. Cuadro de precios**

Código	Descripción	Precio
3-0045	Casco de seguridad de plástico...	35,66€ Treinta y cinco euros y sesenta y seis céntimos de euro
SH730	Casco de seguridad motoserrista	32,36€ Treinta y dos euros y treinta y seis céntimos de euro
SH735	Gafas protectoras	7,76€ Siete euros y setenta y seis céntimos de euro
SH680	Orejeras antirruído	8,30€ Ocho euros y treinta céntimos de euro
SH600	Traje de trabajo (mono o buzo)	9,44€ Nueve euros y cuarenta y cuatro céntimos de euro
SH605	Traje impermeable	5,70€ Cinco euros y setenta céntimos de euro
SH675	Pantalón motoserrista	44,19€ Cuarenta y cuatro euros y diecinueve céntimos de euro
3-0130	Par de guantes de trabajo, fabricados en cuero	7,82€ Siete euros y ochenta y dos céntimos de euro
MSIM.4a	Par de guantes alta resistencia al corte	21,04€ Veintiún euros y cuatro céntimos de euro
3-0125	Par de botas de seguridad	35,66€ Treinta y cinco euros y sesenta y seis céntimos de euro
MSIP.3a	Par de botas de motoserrista	87,15€ Ochenta y siete euros y quince céntimos de euro
SH740	Arnés Antiácidas 3 puntos de fijación	32,20 € Treinta y dos euros y veinte céntimos de euro

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

SH255	Alquiler vestuario o comedor	90,64€ Noventa euros y Sesenta y cuatro céntimos de euro
SH240	Alquiler de barracón de aseo	92,62€ Noventa y dos euros y sesenta y dos céntimos de euro
SH140	Calienta comidas	196,19€ Ciento noventa y seis y diecinueve céntimos de euro
SH835	Mesa madera	51,59€ Cincuenta y un euros y cincuenta y nueve céntimos de euro
SH840	Banco de madera	14,19€ Catorce euros y diecinueve céntimos de euro
SH485	Cordón de balizamiento	0,73€ Setenta y tres céntimos de euro
SH945	Formación en Seguridad e Higiene	61,80€ Sesenta y un euros y ochenta céntimos de euro
SH210	Extintor de polvo	23,24€ Veintitrés euros y veinticuatro céntimos de euro
SH910	Reconocimiento médico	41,80€ Cuarenta y un euros y ochenta céntimos de euro
SH895	Botiquín de primeros auxilios	32,25€ Treinta y dos euros y veinticinco céntimos de euro
SH870	Camilla para la evacuación de accidentados	354,68€ Trescientos cincuenta y cuatro euros y sesenta y ocho céntimos de euro
SH890	Manta para accidentados	10,30€ Diez euros y treinta céntimos de euro
SH520	Cartel indicativo de riesgo con soporte	5,02€ Cinco euros y dos céntimos de euro

### 3.3. Presupuesto parcial

#### CAPÍTULO I

Código	Descripción	Cant.	Precio	Total
SH725	Casco de seguridad de plástico...	6,00	35,66	213,96
SH730	Casco de seguridad motoserrista	5,00	32,36	161,8
SH735	Gafas protectoras	6,00	7,76	46,56
SH680	Orejeras antirruido	5,00	8,3	41,5
SH600	Traje de trabajo (mono o buzo)	6,00	9,44	56,64
SH605	Traje impermeable	6,00	5,7	34,2
SH675	Pantalón motoserrista	5,00	44,19	220,95
3-0130	Par de guantes de trabajo....	6,00	7,82	46,92
MSIM.4a	Par de guantes alta resistencia	5,00	21,04	105,2
3-0125	Par de botas de seguridad	6,00	35,66	213,96
MSIP.3a	Par de botas de motoserrista	5,00	87,15	435,75
SH740	Arnés Antiácidas 3 puntos de fijación	5,00	32,20	161
Total .....		1738,44		

#### CAPÍTULO II

Código	Descripción	Cant.	Precio	Total
SH255	Alquiler vestuario o comedor	1,00	90,64	90,64

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

SH240	Alquiler de barracón de aseo	1,00	92,62	92,62
SH140	Calienta comidas	1,00	196,1	196,1
SH835	Mesa madera	1,00	51,59	51,59
SH840	Banco de madera	2,00	14,19	28,38
SH485	Cordón de balizamiento	40,00	0,73	29,2
Total .....		488,53		

CAPÍTULO III

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
SH945	Formación en Seguridad e Higiene	1,00	61,80	61,80
Total .....		61,80		

CAPÍTULO IV

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
SH210	Extintor de polvo	3,00	23,24	69,72
Total .....		69,72		

CAPÍTULO V

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
SH910	Reconocimiento médico	6,00	41,8	250,8
SH895	Botiquín de primeros auxilios	1,00	32,25	32,25
SH870	Camilla para la evacuación	1,00	354,68	354,68
SH890	Manta para accidentados	1,00	10,3	10,3
Total .....		648,03		

CAPÍTULO VI

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
SH520	Cartel indicativo de riesgo con...	2,00	5,02	10,04

### 3.4. Resumen del presupuesto

	Precio (€)
Capítulo I	1.738,44
Capítulo II	488,53
Capítulo III	61,80
Capítulo IV	69,72
Capítulo V	648,03
Capítulo VI	10,04

TOTAL 3.046,56

Precio ( € )

El presupuesto total de Seguridad y Salud de este proyecto asciende a la cantidad de TRES MIL CUARENTA Y SEIS EUROS Y CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO.

Palencia, Junio 2014  
El alumno

Fdo.: Álvaro Martínez Hernández  
Master en Ingeniería de Montes

# **ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS**

---

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



## Índice

<b>ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS .....</b>	<b>4</b>
<b>1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. ELEMENTOS DE VIGILANCIA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. REFUGIO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CRITERIOS DE ELECCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>3. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES .....</b>	<b>6</b>
<b>4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS: MATRIZ MULTICRITERIO .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. ELEMENTOS DE VIGILANCIA .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. REFUGIO .....</b>	<b>8</b>
<b>5. ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS .....</b>	<b>10</b>
<b>5.1. ELEMENTOS DE VIGILANCIA .....</b>	<b>10</b>
<b>5.2. REFUGIO .....</b>	<b>10</b>

## ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

### 1. Identificación de las alternativas

En los siguientes apartados se van a enumerar y a describir las alternativas presentadas para el diseño tanto de los elementos de vigilancia como del refugio.

#### 1.1. Elementos de vigilancia

Las alternativas elegidas para el diseño de los elementos de vigilancia son las siguientes: tipo de observatorio, tamaño, material con el que será construido y densidad o número de elementos de vigilancia en el acotado. A continuación se describirán detalladamente las diferentes alternativas para cada característica.

- Tipo:
  - Ninguno.
  - Puestos en el suelo, abiertos: Se trata de plataformas de observación situadas a ras de suelo sin ningún tipo de protección frente a las inclemencias meteorológicas y que no dificulta la detección de las personas por parte de los animales.
  - Puesto en el suelo, cerrados: Puntos de observación colocados sin elevación pero totalmente cerrado, protegiendo al usuario de las inclemencias meteorológicas y dificultando su detección por los animales.
  - Torretas elevadas abiertas: Se trata de estructuras elevadas a una altura que puede variar entre 2 y 6 metros, no resguardan al usuario de situaciones meteorológicas desfavorables y ayudan a este a no ser detectado por la fauna.
  - Torretas elevadas cerradas: Puestos de observación elevados entre 2 y 6 metros y totalmente cerrados, el usuario se encuentra totalmente protegido y las probabilidades de detección por parte de los animales son muy reducidas.
- Tamaño:
  - Pequeño: Permite la observación simultánea de 1 a 4 personas.
  - Medio: De 5 a 8 usuarios.
  - Grande: De 9 a 12 personas.
- Material:
  - Madera.
  - Acero.
  - Hormigón.



- Densidad:
  - Baja: Se diseñarían para la superficie total del acotado un número de entre 1 y 5 puestos de observación.
  - Media: Un número de entre 6 y 15.
  - Alta: La cantidad de observatorios estaría fijada entre 16 y 25.

Refugio:

## 1.2. Refugio

Las alternativas elegidas para el diseño del refugio son las siguientes: tipo de refugio, tamaño, material con el que será construido y la localización de este. A continuación se describirán detalladamente las diferentes alternativas para cada característica.

- Tipo:
  - Ninguno.
  - Prefabricado: El refugio será construido a partir de secciones estandarizadas, que son fabricadas con antelación fuera del lugar de emplazamiento y posteriormente enviadas a la ubicación definitiva para su ensamblaje final.
  - De obra: La totalidad de la obra se realizará en la ubicación del refugio.
- Tamaño:
  - Pequeño: Tendrá un aforo para mantener reunidas cómodamente alrededor de una mesa un número entre 2 y 10 personas.
  - Medio: Puede contener entre 11 y 20 personas.
  - Grande: Un número de entre 21 y 40 usuarios.
- Material de la estructura:
  - Madera.
  - Acero
  - Hormigón.
- Localización
  - Pueblo: El refugio estará situado en el propio pueblo o en las inmediaciones de este.
  - Monte: El refugio será proyectado en el monte.

## 2. Criterios de elección

En este punto se definirán los criterios seguidos para realizar la valoración.

- **Dificultad:** Hace referencia al grado de complejidad tanto de su diseño como de su construcción.
- **Económicos:** Evalúa los costos de la ejecución.
- **Estética:** Viene referido tanto a la belleza de la propia infraestructura como a la de esta dentro de su entorno.
- **Comodidad:** Trata de evaluar tanto la comodidad a la hora de construir las infraestructuras ya sea por sus accesos o por la disponibilidad de materiales como lo confortable que sean estas a la hora de ser utilizadas para su fin.
- **Utilidad:** Se refiere a la utilidad y al correcto uso que previsiblemente se le otorgue.
- **Mantenimiento:** Valora positivamente el menor número y coste de los tratamientos de mantenimiento que sean necesarios.
- **Adecuación:** Valora el grado de cumplimiento tanto de las necesidades para las que va a ser diseñado como su corrección para las características del coto y del terreno.

## 3. Restricciones impuestas por los condicionantes

- Las infraestructuras presentes en el proyecto deben causar el mínimo impacto ambiental posible adaptándose al terreno y al entorno.
- Los elementos de vigilancia tienen que facilitar y mejorar la observación de las principales áreas cinegéticas del coto a la vez que protegen al usuario cuando la climatología sea desfavorable.
- El refugio tendrá que poder albergar actos como reuniones y comidas en las que puede contar con un aforo de unas 30 personas. Ha de contar con servicios de agua y luz así como permitir la pernoctación de dos personas.

## 4. Evaluación de las alternativas: Matriz multicriterio

### 4.1. Elementos de vigilancia

- **Tipo:** Para tratar de elegir la mejor opción para diseñar el tipo de los elementos de vigilancia se han planteado cinco alternativas diferentes que serán valoradas con una puntuación del 0 al 10 en la Tabla 1 siendo 0 el valor más bajo de conveniencia en el proyecto y 10 el valor más alto. Tanto las alternativas como los criterios de elección son definidos en los apartados 1 y 2 de este mismo anejo.

**Tabla 1.** Matriz multicriterio para el tipo de elemento de vigilancia.

	Ninguno	Suelo, abiertos	Suelo, cerrados	Torretas, abiertas	Torretas, cerradas
Dificultad	10	9	8	7	6
Económicos	10	9	8	9	7
Estética	0	4	7	6	8
Comodidad	4	5	9	6	10
Utilidad	5	6	7	9	10
Mantenimiento	10	8	7	7	7
Adecuación	5	6	8	8	10
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>54</b>	<b>52</b>	<b>58</b>

Como se puede ver en la Tabla 1 la alternativa elegida para el tipo de elemento de vigilancia con una puntuación total de 58 es la de torretas cerradas.

- **Tamaño:** Esta matriz representada en la Tabla 2 ayuda a la elección de las dimensiones de los elementos de vigilancia, se han planteado tres alternativas diferentes: Pequeño (1-4 personas), Medio (5-8) y Grande (9-12), que serán valoradas con una puntuación del 0 al 10 siendo 0 el valor mas bajo de conveniencia en el proyecto y 10 el valor mas alto. Tanto las alternativas como los criterios de elección son definidos en los apartados 1 y 2 de este mismo anejo.

**Tabla 2.** Matriz multicriterio para el tamaño de los elementos de vigilancia.

	Pequeño	Medio	Grande
Dificultad	8	7	6
Económicos	8	7	6
Estética	9	7	5
Comodidad	7	8	9
Utilidad	10	7	5
Mantenimiento	9	7	5
Adecuación	10	5	0
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>48</b>	<b>36</b>

Respecto al tamaño de las torretas la opción que mejor se adapta a los requisitos con una puntuación de 61 obtenido en la tabla 2 es el de tamaño pequeño, es decir puede albergar hasta cuatro personas.

- **Material:** La elección del material de los elementos de vigilancia se plantea con tres alternativas distintas en la Tabla 3 serán valoradas con una puntuación del 0 al 10 siendo 0 el valor mas bajo de conveniencia en el proyecto y 10 el valor mas alto. Tanto las alternativas como los criterios de elección son definidos en los apartados 1 y 2 de este mismo anejo.

**Tabla 3.** Matriz multicriterio para el material de los elementos de vigilancia.

	Madera	Acero	Hormigón
Dificultad	8	7	5
Económicos	6	8	7
Estética	10	5	5
Comodidad	10	10	10
Utilidad	10	10	10
Mantenimiento	5	9	9
Adecuación	10	5	5
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>54</b>	<b>51</b>

El material que va a ser empleado para la construcción de las torretas como puede verse en la Tabla 3 es la madera con una valoración de 59.

- **Densidad:** Referida al número de elementos de vigilancia en la superficie del acotado, con tres posibles soluciones, Baja (1-5), Media (6-15), Alta (16-25), serán valoradas en la Tabla 4 con una puntuación del 0 al 10 siendo 0 el valor mas bajo de conveniencia en el proyecto y 10 el valor mas alto. Tanto las alternativas como los criterios de elección son definidos en los apartados 1 y 2 de este mismo anejo.

**Tabla 4.** Matriz multicriterio para la densidad de los elemento de vigilancia.

	Baja	Media	Alta
Dificultad	9	7	5
Económicos	9	7	5
Estética	6	5	4
Comodidad	6	8	9
Utilidad	6	10	8
Mantenimiento	8	7	5
Adecuación	7	10	5
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>41</b>

De acuerdo con los valores de la Tabla 4 plantearemos un proyecto con una densidad media de puestos de observación que ha obtenido 54 puntos, esto quiere decir que se proyectaran en la superficie del acotado entre 6 y 15 torres de vigilancia.

## 4.2. Refugio

- **Tipo:** Tratando de elegir la mejor opción para diseñar el tipo de refugio se han planteado tres alternativas diferentes que serán valoradas con una puntuación del 0 al 10 en la Tabla 5 siendo 0 el valor mas bajo de conveniencia en el proyecto y 10 el valor mas alto. Tanto las alternativas como los criterios de elección son definidos en los apartados 1 y 2 de este mismo anejo.

**Tabla 5.** Matriz multicriterio para el tipo de refugio.

	Ninguno	De obra	Prefabricado
Dificultad	10	6	8
Económicos	10	7	5
Estética	0	10	9
Comodidad	0	10	9
Utilidad	0	10	9
Mantenimiento	10	7	7
Adecuación	0	10	9
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>56</b>

La alternativa que mejor valoración tiene en la Tabla 5 con 60 puntos y por lo tanto es la más adecuada es la de proyectar un refugio de obra.

- **Tamaño:** Tres son las alternativas que se presentan en la Tabla 6 para la elección del tamaño en función del aforo aproximado de personas, Pequeño (1-10), Medio

(11-20), Grande (21-40), estas tres alternativas serán valoradas con una puntuación del 0 al 10 en siendo 0 el valor mas bajo de conveniencia en el proyecto y 10 el valor mas alto. Tanto las alternativas como los criterios de elección son definidos en los apartados 1 y 2 de este mismo anejo.

**Tabla 6.** Matriz multicriterio para el tamaño de refugio.

	Pequeño	Medio	Grande
Dificultad	8	7	6
Económicos	8	7	6
Estética	10	10	10
Comodidad	7	9	10
Utilidad	6	10	10
Mantenimiento	7	6	6
Adecuación	6	8	10
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>58</b>

El tamaño elegido en la Tabla 6 con una puntuación de 58 es la de grande, por lo tanto el refugio contara con un aforo máximo de entre 21 y 40 personas.

- **Material de la estructura:** Las alternativas para el material a emplear en la estructura del refugio son tres, como se puede ver en la Tabla 7, serán valoradas con una puntuación del 0 al 10 en siendo 0 el valor mas bajo de conveniencia en el proyecto y 10 el valor mas alto. Tanto las alternativas como los criterios de elección son definidos en los apartados 1 y 2 de este mismo anejo.

**Tabla 7.** Matriz multicriterio para el material de la estructura del refugio.

	Madera	Acero	Hormigón
Dificultad	7	8	9
Económicos	6	8	7
Estética	10	6	5
Comodidad	10	10	10
Utilidad	10	10	10
Mantenimiento	7	9	9
Adecuación	10	8	8
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>59</b>	<b>58</b>

Igual que para las torretas el material elegido para construir el refugio será la madera, con una puntuación de 60 en la Tabla 7.

- **Localización:** En la Tabla 8 quedan reflejadas las dos opciones planteadas para la ubicación del refugio, estas dos alternativas serán valoradas con una puntuación del 0 al 10 en siendo 0 el valor mas bajo de conveniencia en el proyecto y 10 el valor mas alto. Tanto las alternativas como los criterios de elección son definidos en los apartados 1 y 2 de este mismo anejo.

**Tabla 8.** Matriz multicriterio para la localización del refugio.

	Pueblo	Monte
Dificultad	10	7
Económicos	9	6
Estética	5	10
Comodidad	10	6
Utilidad	5	10
Mantenimiento	-	-
Adecuación	6	10
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>59</b>

Por ultimo el refugio se ubicará en el monte ya que es allí donde mejor puede cumplir su misión, en la Tabla 8 es la opción mejor valorada con 59 puntos.

## 5. Elección de las alternativas

Por ultimo se resumen las diferentes alternativas elegidas para el diseño final.

### 5.1. Elementos de vigilancia

Para el diseño de las infraestructuras de vigilancia las alternativas con mayor puntuación son: para el tipo con una puntuación de 58 en la Tabla 1 las torretas cerradas, el tamaño será pequeño (1 a 4 personas) con una puntuación de 61 en la Tabla 2, el material elegido en la Tabla 3 es la madera que suma un total de 59 puntos, la densidad mas recomendable es la media (6 a 15) que ha obtenido 54 puntos en la Tabla 4.

### 5.2. Refugio

El diseño del refugio también queda condicionado a las alternativas mejor valoradas en las matrices multicriterio, estas alternativas seleccionadas son las siguientes: tipo, la alternativa mejor valorada en la Tabla 5 es la de un refugio de obra con 60 puntos, el tamaño de diseño será grande (21 a 40 personas) con un puntuación en la Tabla 6 de 58, respecto al material analizado en la Tabla 7 la mejor opción es la madera con 60 puntos, por ultimo se valora la localización que como se puede ver en la Tabla 8 será en el monte con una suma de 59 puntos.

# **NORMATIVA URBANÍSTICA**





## Índice

<b>NORMATIVA URBANÍSTICA.....</b>	<b>4</b>
<b>1. SUELO RÚSTICO COMÚN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. RÉGIMEN DE LA PROPIEDAD DEL SUELO .....</b>	<b>5</b>
1.1.1. DERECHOS.....	5
1.1.2. RESTRICCIONES .....	5
1.1.3. DEBERES .....	5
<b>1.2. LICENCIAS, AUTORIZACIONES Y OTROS REQUISITOS .....</b>	<b>6</b>
1.2.1. AUTORIZACIÓN URBANÍSTICA AUTONÓMICA Y LICENCIA MUNICIPAL .....	6
1.2.2. OTRAS AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS.....	6
1.2.3. PLANES ESPECIALES.....	7
1.2.4. PROTECCIÓN DE DOMINIO PÚBLICO .....	7
<b>1.3. USOS PERMITIDOS EN SUELO RÚSTICO .....</b>	<b>7</b>
1.3.1. TIPOS DE USOS EN SUELO RÚSTICO .....	7
1.3.2. USOS EXCEPCIONALES EN SUELO RÚSTICO.....	7
1.3.3. USOS ADMITIDOS SEGÚN CATEGORÍAS DEL SUELO .....	8
<b>1.4. CONDICIONES PARTICULARES DE OBRA, CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES EN SUELO RÚSTICO.....</b>	<b>8</b>
1.4.1. USOS DE INTERÉS PÚBLICO CON CARÁCTER DE EQUIPAMIENTO COLECTIVO (IP1)....	9
1.4.2. DOCUMENTACIÓN DE LAS SOLICITUDES DE AUTORIZACIÓN AUTONÓMICA Y LICENCIA MUNICIPAL.....	11
1.4.3. CONDICIONES HIGIÉNICAS DE SANEAMIENTO Y SERVICIOS .....	15
1.4.4. CONDICIONES ESTÉTICAS.....	16

## **NORMATIVA URBANÍSTICA**

El presente documento contiene la descripción de las Normas Urbanísticas Municipales de Planeamiento de Cuadros, provincia de León, que afectan al presente proyecto. La redacción de estas normas fue contratada por la Diputación Provincial de León.

Este anejo contiene un resumen de la normativa que se encuentra en una memoria que corresponde con la "Memoria Vinculante" señalada en el artículo 51 de la Ley 5/1999, de Urbanismo, de Castilla y León, complementándose con el resto de documentación que integra las Normas Urbanísticas y que recoge la totalidad de los contenidos exigibles en virtud de los artículos 43 y 44 de la mencionada Ley.

Con las indicaciones de acuerdo de la CTU de León de 5 de junio de 2003, se elabora la citada memoria refundida para su aprobación definitiva; entregándose a la Diputación Provincial de León en septiembre de 2003.

Anteriormente a la redacción de esta normativa la figura de planeamiento urbanístico vigente en el municipio de Cuadros eran las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de ámbito Provincial de León, cuyo texto refundido fue publicado en el Boletín Oficial de la Provincia con fecha 13 de Julio de 1991. Esta figura de planeamiento resultaba insuficiente para regular la actividad edificatoria en un municipio de las características de Cuadros.

En el presente anejo se hará una descripción general de la normativa urbanística para los tipos de suelos contemplados en ella, haciendo mayor hincapié progresivamente en el suelo rústico que es donde se enclava el proyecto.

### **1. Suelo rústico común**

En correspondencia con el artículo 15-d de la Ley 5/1999, de Urbanismo de Castilla y León, se incluyen en esta categoría aquellos suelos que no reúnen condiciones merecedoras de protección, pero que las Normas Urbanísticas consideran inadecuados para un desarrollo urbano, conforme al último supuesto de los enumerados en el artículo 9.2 de la Ley 6/1998, de 13 de abril, de Régimen del Suelo y Valoraciones.

Dentro de esta categoría, cabe distinguir en el municipio de Cuadros un ámbito específico que se corresponde con el paraje de Camposagrado. Esta zona, ocupada por la ermita en torno a la cual se configura un área de gran singularidad, representa uno de los principales enclaves de ocio y esparcimiento comarcales. En su entorno inmediato han surgido determinadas actuaciones ilegales consistentes en parcelaciones urbanísticas encubiertas y edificaciones ilegales de vivienda unifamiliar aislada, carentes de ningún tipo de licencia ni apoyo infraestructural. La concurrencia de ambas circunstancias justifica el que desde las presentes Normas Urbanísticas la ordenación del ámbito, así como la solución a sus problemas de infraestructuras, de legalidad urbanística. Etc. Se remitan a un Plan Especial, que deberá ser conjunto con los municipios de Rioseco de Tapia y Carrocera, sobre los que también se asienta parcialmente este paraje.

## **1.1. Régimen de la propiedad del suelo**

El artículo 20 de la Ley 6/1998, de 13 de abril, de Régimen del Suelo y Valoraciones, establece el régimen de la propiedad en Suelo Rústico.

La ley 5/1999, de Urbanismo, de Castilla y León, establece en sus artículos 23 a 29 las reglas particulares que han de regir la aplicación de dicho régimen general en los municipios de esta Comunidad Autónoma.

### **1.1.1. Derechos**

Los propietarios de suelo clasificado como Rústico tendrán derecho a realizar los actos de uso y disposición precisos para la explotación agrícola, ganadera, forestal, cinegética o análoga de que sean susceptibles los terrenos conforme a su naturaleza y situación concreta, mediante el empleo de medios técnicos e instalaciones adecuados y ordinarios, incluidas las construcciones auxiliares requeridas para aquella explotación.

Asimismo, sobre los terrenos situados en Suelo Rústico, podrá autorizarse la ejecución de obras, construcciones o instalaciones para la realización de actividades que, estando asociadas a necesidades de la población urbana y siendo compatibles con el medio rural, se encuentren comprendidos en los enumerados en el este anejo.

En todo caso, el ejercicio de estos derechos se ejercerá dentro de las limitaciones de la legislación aplicable y de las disposiciones de las presentes Normas Urbanísticas, así como de las que se dedujeren de su aplicación y desarrollo; y de la aprobación, en sus casos, de Planes Especiales.

### **1.1.2. Restricciones**

Cualquiera que sea su categoría, el Suelo Rústico carece de aprovechamiento urbanístico.

Las limitaciones a la edificación, al uso y a las transformaciones que sobre esta clase de suelo imponen las presentes Normas Urbanísticas, o las que se dedujeren por aplicación posterior de las mismas, definen el contenido normal del derecho de propiedad en esta clase de suelo. Por lo tanto no darán derecho a indemnización alguna, conforme con el artículo 2.2 de la Ley 6/1998, de 13 de abril, de Régimen del Suelo y Valoraciones, siempre que tales limitaciones no afecten al valor inicial que poseyeran los terrenos por el rendimiento rústico que les es propio por su explotación efectiva, o no constituyeran una enajenación o expropiación forzosa del dominio.

En Suelo Rústico sólo podrán producirse las autorizaciones urbanísticas que sean congruentes con los aprovechamientos que expresamente se permiten para cada categoría por la presente Normativa, o en figura de planeamiento de superior rango que pudiera aprobarse.

### **1.1.3. Deberes**

Los propietarios de terrenos situados en esta clase de suelo estarán obligados a:

- a)** Conservar, mantener y, en su caso, reponer el suelo y su vegetación en las condiciones precisas para evitar riesgos de erosión, incendio o perturbación

de la seguridad o salud públicas o del medio ambiente y del equilibrio ecológico.

- b) Permitir a la Administración Pública competente la realización de trabajos de plantación y conservación de la vegetación para prevenir o combatir erosión o los desastres naturales en los terrenos que, por sus características, así lo requieran.
- c) Respetar el régimen específico determinado para categoría de Suelo Rústico en el presente Título de las Normas Urbanísticas.
- d) En el Suelo Rústico quedan prohibidas las parcelaciones urbanísticas, sin que en ningún caso puedan efectuarse divisiones, segregaciones o fraccionamientos de cualquier tipo en contra de lo dispuesto en la legislación agraria, forestal o de similar naturaleza.

## **1.2. Licencias, autorizaciones y otros requisitos**

Todas las actuaciones sobre construcciones e instalaciones existentes en Suelo Rústico que sean compatibles con las determinaciones establecidas por el planeamiento para esta clase de suelo, así como aquellas que tengan la consideración de disconformes, están sujetas a licencia municipal para su legalización, y necesitarán la previa autorización de la Comisión Territorial de Urbanismo.

### **1.2.1. Autorización urbanística autonómica y licencia municipal**

La ejecución de todas las parcelaciones, obras, construcciones e instalaciones autorizables en Suelo Rústico, está sujeta a la obtención previa de licencia municipal, a los efectos de legitimación de la propia actuación y de los usos y actividades a que posteriormente se destine.

Será necesario el otorgamiento previo de Autorización Urbanística de la Comisión Territorial de Urbanismo para aquellos usos definidos como autorizables en el presente anejo.

No están sujetos a estos requisitos los trabajos propios de las labores agrícolas, ganaderas y forestales, siempre que no supongan actos de edificación ni de transformación del perfil del terreno ni del aprovechamiento existentes.

### **1.2.2. Otras autorizaciones administrativas**

Es de aplicación a esta clase de suelo, por razón de la materia, aquella normativa sectorial y específica que afecta a: vías de comunicación, infraestructuras básicas del territorio; uso y desarrollo agrícola, pecuario, forestal y minero; aguas corrientes y lacustres o embalsadas, etc.

Las autorizaciones administrativas concurrentes que puedan ser exigidas en esta normativa, tienen el carácter de previas a la licencia municipal. No obstante, no producirán en ningún caso los efectos de la licencia ni de la autorización urbanística, ni subsanarán la situación jurídica derivada de la inexistencia de una, otra o ambas.

### **1.2.3. Planes especiales**

En el caso de que la instalación que se pretende ejecutar sea de dimensión, servicios o complejidad singulares, la Comisión Territorial de Urbanismo podrá requerir la formulación de un Plan Especial previo a la autorización urbanística. Será también necesaria la aprobación de un Plan Especial para autorizar instalaciones en áreas de concentración y actividades que requieran una ordenación previa.

### **1.2.4. Protección de dominio público**

Cuando la finca sea colindante con una vía pecuaria, o con un camino, cauce, laguna o embalse público, la autorización y la licencia se condicionarán al previo deslinde y restitución del dominio público.

## **1.3. Usos permitidos en suelo rústico**

### **1.3.1. Tipos de usos en suelo rústico**

Conforme con el artículo 25.1 de la Ley 5/1999, de Urbanismo, de Castilla y León, los usos autorizables en Suelo Rústico se definen en el siguiente artículo, para cada categoría de suelo, como:

Usos permitidos: No precisan de autorización expresa, sin perjuicio de la licencia urbanística municipal y de las autorizaciones sectoriales que procedan

Usos autorizables: Sujetos a autorización de la Comisión Territorial de Urbanismo previa a la licencia municipal.

Usos prohibidos: No admisibles bajo ningún concepto en la categoría de suelo correspondiente.

### **1.3.2. Usos excepcionales en suelo rústico**

Conforme al artículo 23.2 de la Ley 5/1999, de Urbanismo, de Castilla y León, la siguiente relación incluye la clasificación de los usos, obras, construcciones e instalaciones que, con carácter general, se consideran autorizables en Suelo Rústico, sin perjuicio de las restricciones que se imponen en algunas de las categorías de esta clase de suelo y que se detallarán en el artículo siguiente.

- a) Explotaciones agrícolas y ganaderas (AGR): La ejecución de construcciones e instalaciones vinculadas a explotaciones de naturaleza agrícola, forestal, ganadera, cinegética o análoga.
- b) Actividades extractivas (EXT): La extracción o explotación de recursos minerales; canteras, extracción de áridos o tierras y establecimientos de beneficio regulados en la legislación minera, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a las mismas.
- c) Infraestructuras (INF): Las actividades, construcciones e instalaciones indispensables para el establecimiento, funcionamiento, conservación, o mantenimiento y mejora de infraestructuras o servicios públicos estatales, autonómicos o locales.

- d) Viviendas unifamiliares aisladas (VUA): Construcción de viviendas unifamiliares aisladas en localizaciones donde no exista riesgo de formación de núcleo de población.
- e) Interés público (IP): La implantación y funcionamiento de cualquier clase de dotación, servicio o equipamiento colectivo de interés público.

Otros usos, construcciones o instalaciones, relacionadas con actividades industriales, comerciales, de almacenamiento, de servicios de carretera, acampadas de turismo etc., cuya necesidad de ubicación en Suelo Rústico pueda considerarse de interés público por sus especiales requerimientos funcionales o dimensionales, o por su incompatibilidad con usos urbanos.

### 1.3.3. Usos admitidos según categorías del suelo

En la siguiente Tabla 1 se indican los usos admisibles y no admisibles en las distintas clases y categorías de Suelo Rústico. Para facilitar la lectura de la tabla, los usos están identificados con el código de tres caracteres que se indica para cada uno en el listado anterior.

En cada caso, se señala si el uso es permitido (PE), autorizable (AU) o prohibido (PR).

**Tabla 1.** Usos admisibles del terreno por categorías y clases

Categoría de suelo rústico	Usos					
	AGR	EXT	INF	VUA	IP1	IP2
SRC	PE	AU	PE	AU	AU	AU
SRP-I	PR	PR	PE	PR	PR	PR
SRP-C	PR	PR	PR	PR	AU	PR
SRP-N	AU	PR	AU	PR	AU	PR
SRP-E	PR	PR	PR	PR	PR	PR

SRC: Suelo Rústico Común

SRP-I: Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras

SRP-C: Suelo Rústico con Protección Cultural

SRP-N: Suelo Rústico con Protección Natural

SRP-E: Suelo Rústico con Protección Especial

La admisibilidad de un uso se establece sin perjuicio del cumplimiento de las condiciones generales de todo tipo establecidas en la presente normativa; y en especial, de las particulares que se detallan para cada caso en el apartado siguiente.

### 1.4. Condiciones particulares de obra, construcciones e instalaciones en suelo rústico

Se considera que el proyecto otorga un uso de interés público con carácter de equipamiento colectivo (IP1), por lo tanto solo se van a contemplar las condiciones particulares para este tipo de uso obviando el resto para evitar una extensión innecesaria en este anejo.

### **1.4.1. Usos de interés público con carácter de equipamiento colectivo (IP1)**

#### **a) Supuestos contemplados:**

La implantación y funcionamiento de cualquier clase de dotación o equipamiento colectivo, ya sea de titularidad pública o privada.

#### **b) Superficie mínima de los terrenos:**

Las obras, las construcciones y las instalaciones previstas en estos supuestos, así como los usos y las actividades a los que se destinen, sólo podrán legitimarse, autorizarse y ejecutarse cuando la finca o las fincas correspondientes tengan una superficie mínima de 5000 m<sup>2</sup>. La finca o las fincas quedarán en todo caso vinculadas legalmente a las obras, construcciones e instalaciones y sus correspondientes actividades o usos. Esta vinculación legal implica la afectación real de la finca o fincas a las obras, las construcciones, las dotaciones, los equipamientos o las instalaciones legitimados por la Autorización Urbanística Autonómica o, en su caso, Licencia Municipal pertinentes. Mientras éstas permanezcan vigentes, la finca o las fincas no podrán ser objeto de acto alguno que implique su parcelación, división, segregación o fraccionamiento. La inscripción registral de esta afectación deberá acreditarse ante el Ayuntamiento como requisito para el otorgamiento de la preceptiva licencia.

#### **c) Condiciones particulares:**

La realización de obras, construcciones e instalaciones previstas en el presente artículo, y la implantación y el desarrollo en ellas de las correspondientes actividades y usos, estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes requisitos:

En todo caso, las construcciones cumplirán las condiciones del aprovechamiento y edificación fijadas en la normativa.

Se estará a lo previsto en las condiciones particulares de los usos de Equipamiento de la Normativa Urbanística.

Se destinará a arbolado un mínimo del cincuenta por ciento (50%) de la superficie total de los terrenos afectados, para preservar y realzar los valores naturales de los terrenos y su entorno.

Con cargo exclusivo a la correspondiente actuación, se resolverán satisfactoriamente las infraestructuras y los servicios precisos para su funcionamiento interno, así como la conexión de estos con las redes de infraestructuras y servicios exteriores y la incidencia que supongan en la capacidad y la funcionalidad de éstas.

La autorización de dotaciones y equipamientos colectivos en Suelo Rústico requerirá la declaración de interés público de la instalación o actividad.

#### **d) Régimen de autorización y licencia:**

Será preceptiva la obtención de Autorización Urbanística Autonómica, así como la obtención de Licencia Urbanística Municipal.

Contenido de la autorización o licencia: deberá determinar exactamente:

Las características del aprovechamiento que se otorga y legitima.

Las condiciones particulares para su materialización incluyendo, en todo caso, la fijación de la parte proporcional de los terrenos afectados que deban ser objeto de

arbolado, que nunca podrá ser inferior al CINCUENTA por ciento (50%) de la superficie total de los terrenos.

Tramitación: se desarrollará conforme al siguiente procedimiento:

La petición se solicitará directamente ante el Ayuntamiento, con justificación en su caso del interés público de la actuación, acompañada de la documentación técnica suficiente y elaborada con el grado de detalle preciso para poder evaluar la conveniencia del acto o de la actividad objeto de la solicitud.

El Ayuntamiento emitirá un informe que, junto con la documentación presentada, se elevará por este a la Comisión Territorial de Urbanismo.

El expediente se someterá a un trámite de información pública durante al menos 15 días, solicitándose simultáneamente informe de las consejerías competentes por razón de las características del acto o de la actividad objeto de la solicitud. Se anunciará la apertura de este trámite en el Boletín Oficial de la Provincia y en al menos uno de los periódicos de mayor difusión en ella.

Se dará audiencia al interesado por plazo mínimo de diez días para alegaciones y, en su caso, modificación o corrección de las características técnicas del acto o de la actividad pretendida que los organismos competentes consideren necesario requerir.

La Comisión Territorial de Urbanismo dictará resolución motivada sobre la solicitud. En su caso, conforme al contenido de la resolución, se podrá solicitar al interesado evaluación de impacto ambiental territorial.

Una vez concedida la Autorización Urbanística Autonómica se precederá a la concesión de la Licencia Municipal.

**e) Garantías:**

A los efectos del afianzamiento de cumplimiento de las condiciones de autorización y licencia, los interesados deberán, una vez otorgada la correspondiente licencia municipal, prestar garantía, en cualquiera de las formas admitidas en derecho, ante el Ayuntamiento, por importe máximo de Diez por ciento (10%) del coste de la totalidad de las obras o los trabajos objeto de dicha garantía, sin cuyo requisito no podrá darse comienzo a la ejecución de las obras, ni serán eficaces los actos autonómico y municipal que legitime estas.

**f) Cobertura por licencia en vigor:**

El plazo para ejecutar las obras amparadas por la licencia municipal será de DIEZ (10) años cuando no se consigne expresamente otro, sin perjuicio de su vigencia mientras subsista la actividad de la instalación.

La solicitud de licencia municipal deberá ir acompañada del pertinente y detallado plan de restauración y programa de forestación, así como del Estudio de Impacto Ambiental cuando haya sido requerido por la Comisión Territorial de Urbanismo en el trámite de la Autorización Autonómica.

El meto transcurso del plazo sin haberse solicitado y concedido la correspondiente prórroga, determina, sin necesidad de trámite o declaración administrativa alguna, la caducidad de la licencia y de la calificación urbanística, determinando el cese de la actividad o el uso legitimado por ellas.

**g) Obligaciones de los propietarios:**



El propietario de los terrenos y también, solidariamente con el anterior, el titular de la licencia, si fuera distinto, deberá realizar todos los trabajos y las obras precisos para corregir los efectos derivados de las actividades o los usos desarrollados y reponer los terrenos a su estado originario o, en su defecto, el que determine la administración, conforme al correspondiente Plan de Restauración.

La caducidad de la licencia determinará, sin necesidad de requerimiento u orden de ejecución algunos, el comienzo del cómputo de los plazos de ejecución previstos en dicho plan.

#### **1.4.2. Documentación de las solicitudes de autorización autonómica y licencia municipal**

- a) Memoria justificativa del cumplimiento de las condiciones que fija la legislación sectorial aplicable, así como de las específicas de las Normas Urbanísticas, comprensiva de los siguientes extremos.

Objeto de la edificación proyectada en relación con la explotación que se desarrolla o se proyecta desarrollar en la finca.

Descripción de la finca, que aporte información sobre: propiedad, uso actual, linderos, superficie, referencias catastrales, servidumbre y cargas.

De existir, se describirán asimismo todas y cada una de las edificaciones existentes sobre la finca, detallando usos actuales y previstos, superficies edificadas, alturas, materiales de cubrición y cerramiento y cualquier otro dato que sirva para completar la descripción. Para cada una de ellas deberá especificarse su función en la explotación agraria o instalación de que se trate, aportando en cualquier caso los planos necesarios para su correcta comprensión a escala mínima 1:500.

- b) Proyecto básico de la edificación o instalación para que se solicita autorización

En donde quedan claramente especificados los usos previstos, superficies edificadas, alturas, huecos exteriores y distribución interior, así como los tratamientos superficiales, texturas, colores y materiales a emplear en cerramientos, cubiertas, carpinterías y cualquier elemento exterior. Se describirán las soluciones de acceso, abastecimiento de agua, saneamiento, depuración y suministro de energía, salvo cuando las características propias de la instalación lo hagan innecesario. La escala de los planos será la adecuada para su correcta comprensión.

- c) Plano de situación

De la finca con delimitación de ésta, recomendándose la utilización del plano de clasificación del suelo de las Normas Urbanísticas.

- d) Plano de situación

De las construcciones previstas y existentes en relación con la finca a la escala adecuada, nunca inferior a la 1:5000. De no ser este plano el del Catastro de Rústica, deberá acompañarse en todo caso como documentación complementaria.

- e) Certificado del Registro de la Propiedad del Dominio de las Cargas de la finca, en la que conste propietario, superficie y linderos.
- f) Certificado del Registro de la Propiedad del Dominio de las Cargas de la finca, en la que conste propietario, superficie y linderos.

**g) Con carácter particular:**

Si se trata de una actividad de extracción o explotación de recursos minerales y establecimientos de beneficio regulados en la legislación minera, se aportará la documentación que se indica en las condiciones particulares del Uso de Actividades Extractivas contenida en la Normativa Urbanística.

Si se trata de una instalación de utilidad pública o interés social se tendrán que justificar estos extremos así como la necesidad de su emplazamiento en el medio rural.

Si se trata de una instalación que produzca vertidos residuales al medio circundante de cualquier tipo, se justificará documentalmente la solución de tratamiento y depuración de estos residuos.

Si en el expediente se incluye una vivienda, deberá justificarse:

- En caso de tratarse de vivienda auxiliar de explotación agropecuaria, justificación de que es necesaria para el funcionamiento de la explotación a la que está vinculada.
- Justificación de que no se origina riesgo de formación de núcleo de población.

Será imprescindible acompañar a la solicitud la documentación acreditativa del deslinde del dominio público si la finca es colindante con una vía pecuaria, camino, cauce, laguna o embalse público; si la instalación se pretende ubicar a menos de sesenta metros del eje de alguno de estos elementos, o si de alguna otra manera queda afectada por la misma.

**h) De estimarlo necesario**

Tanto el Ayuntamiento como la Comisión Territorial de Urbanismo, podrán solicitar del interesado la aportación de documentación adicional relativa la acreditación de la condición de agricultor del peticionario, al Plan de Explotación de la finca a la viabilidad económica de dicha explotación, a la corrección de su impacto sobre el medio o a cualquier otro aspecto que se considere necesario para la resolución del expediente.

**i) Proyecto técnico**

Una vez concedida la Autorización Autónoma, el Ayuntamiento resolverá sobre la concesión de la licencia de obras. En el caso de que en el expediente de autorización no se hubiere incluido el proyecto de ejecución de la instalación, habiéndose presentado únicamente proyecto básico, el solicitante deberá aportar dicho proyecto al Ayuntamiento en un plazo máximo de cuatro meses, pasado el cual se considerará caduca la licencia. Dicho proyecto se adecuará a todas y cada una de las determinaciones con que se hayan otorgado la calificación urbanística y la licencia, requisito sin el cual la licencia será anulable.

- Condiciones de aprovechamiento y edificación
  - Condiciones de parcela

A los efectos de legitimación de obras, construcciones e instalaciones en Suelo Rústico, así como de los usos y actividades a que estas se destinen, será necesario el

cumplimiento de la condición de superficie mínima de los terrenos que, para cada caso, viene reflejado en la normativa.

Las parcelas mínimas señaladas en dicho capítulo, serán de aplicación siempre que no procedan de segregaciones posteriores a la aprobación definitiva de las Normas Urbanísticas; las segregaciones posteriores deberán acogerse a lo dispuesto en la legislación agraria sobre parcelas mínimas.

Las obras, construcciones e instalaciones en Suelo Rústico, para ser autorizadas, deberán vincularse a fincas independientes que reúnan dichas condiciones de parcela mínima.

- Condiciones de la edificación

- a) Altura**

La altura máxima permitida será de siete metros (7m) entre la cara superior del forjado o solera del edificio (o de cada volumen edificado) y el alero de la cubierta. Esta altura podrá corresponder a una única planta o, como máximo, a dos plantas (Baja+1).

En cualquier caso la cumbrera o punto mas alto de la cubierta sin contar los conductos de ventilación o chimenea, no superará los ocho metros (8m) medidos desde la cara superior del forjado o solera del edificio.

La altura máxima desde el alero a cualquier punto del terreno circundante no superará los siete metros (7m).

Los diferentes volúmenes edificables deberán adaptarse a las condiciones topográficas de la parcela blanqueándose de forma que no se superen los citados límites.

- b) Ubicación en el terreno y retranqueos**

La edificación se situará en el terreno atendiendo a criterios de favorecer la continuidad del suelo libre de edificación (evitando su fragmentación con edificaciones, cerramientos interiores, etc.), mínimo impacto ambiental, ahorro de energía y confort climático.

Se establece un retranqueo mínimo de la edificación de CINCO (5) metros a lindero de parcela. No obstante lo anterior, para aquellas instalaciones de almacenaje, tratamiento, y/o manufactura de productos peligrosos, inflamables o explosivos (por ejemplo depósitos de gas, polvorines, fabricación del alcoholes, etc.) se establece un retranqueo mínimo a cualquier lindero de la parcela de VEINTE (20) metros, siempre que la normativa específica de aplicación a dichas instalaciones no imponga condiciones más restrictivas.

La edificación deberá retranquearse al menos TRES (3) metros del frente a los caminos públicos, con un mínimo de SEIS (6) metros a cada lado de su eje, sin perjuicio de mayores limitaciones que pudieran derivarse del régimen específico de las Vías Pecuarias o de la legislación sobre carreteras.

En la proximidad de cauces, lagunas y embalses públicos, la edificación deberá retranquearse, en toda su longitud, una anchura mínima de CINCO (5) metros, del terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. Con independencia del dominio, las construcciones y cerramientos que limiten con esta zona deberán realizarse con soluciones constructiva y materiales tales que no interrumpan el

discurrir de las aguas pluviales hacia sus cauces, no alteren los propios cauces ni favorezcan la erosión o arrastre de tierras.

**c) Edificabilidad y ocupación de parcela**

Se establece una ocupación máxima sobre parcela neta en Suelo Rústico para todas aquellas construcciones e instalaciones autorizables en esta clase de suelo, que se fija diferenciadamente en función del uso a que se destine la construcción o instalación:

AGR: 35%

EXT: 35%

VUA: 20%

IP1: 35%

IP2: 35%

No obstante, se podrá actuar superficialmente sobre otro 30% de la parcela para desarrollar actividades al aire libre propias o anejas al uso principal no agrario (por ejemplo playas de estacionamiento, pistas deportivas, etc.), debiendo quedar el resto en su estado natural, o bien con las operaciones propias de las labores agrícolas o con plantación de especies vegetales arbóreas propias de la zona.

Asimismo, se establece una edificabilidad máxima total que actúa como tope máximo, para el caso en que la ocupación obtenida por aplicación del porcentaje del epígrafe anterior superara estos valores de superficie construida. También se fija diferenciadamente por usos.

AGR: 5000 m<sup>2</sup> construidos.

EXT: 2000 m<sup>2</sup> construidos.

VUA: 400 m<sup>2</sup> construidos.

IP1: 5000 m<sup>2</sup> construidos.

IP2: 12000 m<sup>2</sup> construidos.

**d) Cubiertas**

La composición de las cubiertas se adaptará en lo posible a las soluciones de la arquitectura tradicional de la zona, resolviéndose a base de faldones, de inclinación similar a los habituales en el entorno, quedando prohibida la utilización de cubiertas planas.

**e) Cerramientos de fincas**

La parte opaca de los cerramientos se resolverá con soluciones adaptadas a las tradicionales de la zona, no pudiendo sobrepasar en ningún caso un metro de altura.

Se prohíbe expresamente la incorporación de materiales y soluciones potencialmente peligrosas, tales como vidrios, espinos, filos y puntas.

El cerramiento deberá retranquearse como mínimo SEIS (6) metros de cada lado del eje de los caminos públicos, sin perjuicio de mayores limitaciones que pudieran

derivarse de la propia configuración parcelaria del camino, que puede tener un ancho superior a 12 metros.

En la proximidad de cauces, lagunas y embalses públicos, los cerramientos deberán retranquearse, en toda su longitud, una anchura mínima de CINCO (5) metros, del terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. Con independencia de su dominio, deberán realizarse con soluciones constructivas y materiales tales que no interrumpan el discurrir de las aguas pluviales hacia sus cauces, no alteren los propios cauces ni favorezcan la erosión o arrastre de tierras.

**f) Cobertizos o almacenes agrícolas**

En Suelo Rústico Común, y en el protegido donde expresamente se indique, se permite una edificación auxiliar de hasta 20 m<sup>2</sup> y 3 metros de altura máxima, que no computará a efectos de ocupación y edificabilidad, y que cumplirá las siguientes condiciones:

Su dimensión máxima será de 20 m<sup>2</sup> construidos, en una planta.

Su altura máxima será de tres metros (3 m.).

Su cubierta se resolverá en teja cerámica.

Se prohíbe expresamente la instalación, con la cobertura de una autorización de ese tipo, de elementos tales como casetas metálicas prefabricadas, caravanas remolcables (roulottes), etc.

### **1.4.3. Condiciones higiénicas de saneamiento y servicios**

Los saneamientos y servicios deberán quedar justificados en la solicitud de autorización o de aprobación cuando así proceda, y según sea el tipo de construcción o instalación, el acceso, abastecimiento de agua, evacuación de residuos, saneamiento, depuración apropiada al tipo de residuos que se produzcan y suministros de energía; así como las soluciones técnicas adoptadas en cada caso.

En cualquier caso será competencia del Ayuntamiento o de la Consejería competente en materia de ordenación del territorio y urbanismo, solicitar del promotor, previamente a la calificación urbanística, la modificación de los medios adoptados para cualquiera de estos servicios y, en particular, para la depuración de aguas residuales y vertidos de cualquier tipo, cuando, de la documentación señalada en el párrafo anterior, se desprenda técnicamente la incapacidad de los medios existentes o proyectados para depurar adecuadamente.

Asimismo, en las construcciones e instalaciones existentes que fuesen focos productores de vertidos de cualquier tipo de forma incontrolada, se deberán instalar, o mejorar en su caso, los correspondientes dispositivos de depuración, seguridad y control, a efectos de restituir al medio natural sus condiciones originales, sin perjuicio de las sanciones que pudiesen derivarse de dicha situación, siendo potestad del Ayuntamiento y Órgano Administrativo competente ordenar la ejecución de dichas obras con cargo a los propietarios e inhabilitar la edificación o instalación para el uso que lo produzca hasta tanto no se subsane.

Los vertidos sólidos, líquidos y gaseosos se regularán por lo establecido en los Capítulos 6 y 7 de la Presente Normativa, así como por la legislación sectorial que les fuere de aplicación.

#### **1.4.4. Condiciones estéticas**

##### **g) Condiciones estéticas generales**

Toda edificación o instalación en Suelo Rústico deberá cuidar al máximo su diseño y elección de materiales colores y texturas a utilizar, tanto en paramentos verticales como en cubiertas y carpinterías, con el fin de conseguir la máxima adecuación al entorno, quedando expresamente prohibida la utilización de materiales brillantes o reflectantes para cualquier elemento o revestimiento exterior.

##### **h) Integración paisajística**

Será obligatoria la adopción de medidas complementarias encaminadas a atenuar el impacto visual y paisajístico de las instalaciones que se planteen, mediante la utilización de elementos naturales del entorno (vegetación, roca, etc.).

##### **i) Condiciones específicas**

En cualquier caso, será potestad del Ayuntamiento y de los Órganos Autonómicos competentes para la autorización urbanística, dictar normas o imponer condiciones de diseño y tratamiento exterior en aquellos casos en que se consideren afectados desfavorablemente los valores medioambientales.

##### **j) Carteles de publicidad**

Sólo se permitirá la instalación de carteles publicitarios al borde de las carreteras de la red estatal, autonómica o provincial en las condiciones que la normativa específica que afecte a estas vías de comunicación determina, debiendo separarse unos de otros un mínimo de 300 m. Las condiciones físicas de los carteles publicitarios se determinarán por el Ayuntamiento y en ningún caso superarán los 3 m de altura y 5 m de longitud, debiendo adoptar las necesarias medidas de seguridad frente al vuelco o derribo por el viento o por otros agentes meteorológicos. En el Suelo Rústico Protegido se prohíben en todo caso este tipo de carteles.

Todas las infraestructuras proyectadas en este trabajo cumplen con la toda la normativa municipal vigente en materia urbanística.

# FICHA URBANÍSTICA





## Índice

FICHA URBANÍSTICA ..... 4

1. FICHA URBANÍSTICA ..... 5

## **FICHA URBANÍSTICA**

Para la elaboración de la ficha urbanística incluida en la Tabla 1, se han utilizado las Normas Urbanísticas Municipales de Planeamiento de Cuadros, provincia de León, aprobada y entregada en la Diputación Provincial de León, en el Anejo 11 del presente proyecto se puede consultar un amplio resumen de la nombrada normativa.

## 1. Ficha urbanística

Tabla 1. Ficha Urbanística

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	Refugio en el monte para uso cinegético
LOCALIDAD/MUNICIPIO	Campo y Santibáñez/Cuadros
CALLE/PLAZA/LUGAR	Paraje El Cepo, Monte de libre disposición 139, Polígono 8, Parcela 1619
PROMOTOR/PROPIETARIO	

SITUACIÓN URBANÍSTICA	
COMARCA URBANÍSTICA	Ayuntamiento de Cuadros
CLASIFICACIÓN DE SUELO	Suelo rústico
TIPO DE SUELO	Común
PLANEAMIENTO 2º GRADO	
USO GLOBAL/PORMENORIZADO	Monte
PROTECCIÓN	Ninguna
USO COMPATIBLE	Uso de interés público con carácter de equipamiento colectivo
CONDICIONES DE LOCALIZACIÓN	Ninguna

GRADO DE URBANIZACIÓN	EXISTE	PROYECTADO	OBSERVACIONES
ABASTECIMIENTO DE AGUA	No	Si	
ALCANTARILLADO	No	No	
ENERGÍA ELÉCTRICA	No	Si	
CALZADA PAVIMENTADA	Si	No	
ENCINTADO DE ACERA	No	No	

NORMAS DE EDIFICACIÓN			
EN SUELO NO URBANIZABLE	APLICABLE	PROYECTADO	CUMPLE
PARCELA MINIMA M2	5.000	642.473	Si
% OCUPACIÓN EN PLANTA	35	0,0142	Si
RETRANQUEOS MTS: FACHADA	-	-	Si
RETRANQUEOS MTS: LINDEROS	5	40	Si
ÁREA MÁXIMA AFECTADA M2	5000	91	Si
TIPO/ORGANIZACIÓN INTERNA			
EDIFICABILIDAD M2/M2-M3/M2			
ALTURA MTS/Nº DE PLANTAS	8/2	6,1/2	Si
ALTURA ALERO/CUBRERA METS	7/8	4,92/6,1	Si

AUTOR DEL PROYECTO	INFORME-PROPUESTA DEL TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN
FECHA Y FIRMA	
Fdo: Álvaro Martínez, Junio de 2014	
<b>EL TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN</b>	
FECHA Y FIRMA	
Fdo:	

# CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

---

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



## Índice

<b>CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.1. BASES DE CÁLCULO .....	4
1.2. CLASES RESISTENTES .....	5
1.3. CLASES DE SERVICIO.....	6
1.4. CLASES DE DURACIÓN DE LA CARGA .....	6
1.5. VALOR DE CÁLCULO DE LAS PROPIEDADES DEL MATERIAL Y DE LAS UNIONES .....	6
1.6. FACTOR DE ALTURA DE LA PIEZA KH .....	7
1.7. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO .....	8
1.7.1. CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES .....	8
1.7.2. VALOR CARACTERÍSTICO .....	8
1.7.3. CÁLCULO DE LAS ACCIONES .....	8
<b>2. TORRETAS .....</b>	<b>10</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA .....	10
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CÁLCULOS .....	10
2.2.1. VIGUETAS DEL FORJADO .....	10
2.2.2. VIGAS O JÁCENAS .....	11
2.2.3. PILARES .....	12
2.3. LISTADO DE CÁLCULOS .....	13
2.3.1. VIGUETAS DEL FORJADO .....	13
2.3.2. VIGA .....	16
2.3.3. PILARES.....	21
<b>3. REFUGIO .....</b>	<b>51</b>
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA .....	51
3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CÁLCULOS .....	52
3.2.1. VIGUETAS DEL FORJADO .....	52
3.2.2. CERCHA, PILARES Y VIGA .....	53
3.3. LISTADO DE CÁLCULOS .....	53
3.3.1. VIGUETAS DEL FORJADO .....	53
3.3.2. CERCHA, PILARES Y VIGA .....	56

## CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

### 1. Introducción

En este anejo se va a intentar explicar de la manera más clara y gráfica posible todo el proceso realizado así como la descripción detallada de todas las estructuras y los cálculos correspondientes a cada una.

#### 1.1. Bases de cálculo

Los cálculos están realizados siguiendo el Código Técnico de la Edificación, concretamente los Documentos Básicos de Seguridad Estructural, Bases de cálculo, Acciones en la edificación y Madera.

Los cálculos están basados en la aceptación de una cierta probabilidad de fallo de la estructura. Para reducir esta probabilidad de fallo a valores aceptables se introducen dos coeficientes de seguridad:

- $\gamma_M$ : Coeficiente parcial de seguridad que afecta a las propiedades resistentes. En la madera este coeficiente es 1,30. En el acero 1,1 y en el hormigón 1,5.
- $\gamma_F$ : Coeficiente de ponderación que afecta a las acciones, varía con las acciones variables que intervienen actuando simultáneamente y adopta los valores presentados en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Valores que puede tomar el coeficiente  $\gamma_F$

	Desfavorables	Favorables
Cargas permanentes	1,35	1
Cargas variables	1,35 o 1,5	0

Las líneas generales de cálculo son las siguientes:

Obtención de las solicitaciones de cálculo,  $S_d$ , deducidas en base a un modelo de comportamiento estructural (cálculo elástico) considerando los valores ponderados de las acciones. Es decir:

$$S_d = \sum \gamma_{f,i} \cdot S_i$$

- $S_d$  = Valor de cálculo
- $S_i$  = Efecto provocado por la carga  $i$
- $\gamma_{f,i}$  = Coeficiente de ponderación que varía en las hipótesis de carga que intervienen actuando simultáneamente (carga permanente + sobrecarga de uso; carga permanente + sobrecarga de uso + viento, etc.):

Obtención de la capacidad de carga  $R_d$  de la estructura o partes de ella a partir de los valores minorados,  $X_d$ , de las propiedades características del material.

$$X_d = X_K / \gamma_M$$

- $X_K$  = Valor característico de la propiedad resistente que se comprueba
- $\gamma_M$  = Coeficiente parcial de seguridad

Hay que comprobar que  $R_d > S_d$  en cualquier parte de la estructura.

Además de la comprobación del fallo de las estructuras que afecta a la seguridad en el estado límite último, debe verificarse que no se presentan fallos que afectan a su uso y a su durabilidad provocando una pérdida parcial de las prestaciones esperadas.

Las estructuras de madera calculadas bajo estos supuestos son tan seguras como las de acero y hormigón. No obstante para todas ellas puede hacerse la siguiente consideración: "No existe estructura que sea absolutamente segura". Siempre es posible la presencia de lluvias torrenciales, nevadas excepcionales, vientos huracanados o sismos que generen cargas muy superiores a las previstas.

## 1.2. Clases resistentes

Para salvar la dificultad que representa en la valoración de las propiedades resistentes y los defectos de la madera, se utiliza el sistema de clases resistentes que en esencia consiste en asignar cada madera a una determinada clase resistente. En cada clase resistente se definen valores mínimos de sus propiedades mecánicas. Para la madera aserrada de conífera y chopo hay 9 clases resistentes que van desde la C14 a la C40 y para las especies frondosas, 6, desde la D30 a la D70. Para las maderas laminadas hay 4 clases resistentes, desde GI24h a GI36h.

El número que acompaña a cada denominación representa la resistencia característica a flexión, en  $N/mm^2$ , de esa clase resistente. En coníferas de madera aserrada varía de  $14 N/mm^2$  a  $40 N/mm^2$ . Comparando: en construcciones de hormigón armado son habituales resistencias de  $25 N/mm^2$  y en las de acero de  $270 N/mm^2$ . A diferencia con el acero para que el que solamente se define su límite elástico, tensión de rotura y módulo de elasticidad, en la madera se necesitan las propiedades mecánicas que se representan en la Tabla 2 para las clases resistentes que se van a emplear en el proyecto, es decir, C18 y GI24h.

**Tabla 2.** Propiedades de las clases resistentes C18 y GI24h

Propiedades	Clase resistente	
	C18	GI24h
<b>Resistencia (característica) en <math>N/mm^2</math></b>		
Flexión $f_{m,k}$	18	24
Tracción paralela $f_{t,0,k}$	11	16,5
Tracción perpendicular $f_{t,90,k}$	0,5	0,4
Compresión paralela $f_{c,0,k}$	18	24
Compresión perpendicular $f_{c,90,k}$	2,2	2,7
Cortante $f_{v,k}$	2	2,7
<b>Rigidez en <math>KN/mm^2</math></b>		
Módulo de elasticidad paralelo medio $E_{0,medio}$	9	11,6
E. paralelo 50-percentil $E_{0,k}$	6	9,4
E. perpendicular medio $E_{90,medio}$	0,3	0,39
Módulo transversal medio $G_{medio}$	0,56	0,72
<b>Densidad, en <math>Kg/m^3</math></b>		
Densidad característica $\rho_K$	320	380
Densidad media $\rho_{medio}$	380	-



### 1.3. Clases de servicio

Los ensayos mecánicos que se realizan para determinar las propiedades de la madera se efectúan en unas condiciones ambientales determinadas ( $20 \pm 2$  °C y  $65 \pm 5\%$  de humedad relativa). En la mayoría de las coníferas estas condiciones ambientales implican un contenido de humedad del 12%. Cuando el contenido de humedad de la madera en servicio sea diferente, deberá efectuarse una corrección de sus propiedades resistentes.

Cada elemento estructural considerado debe asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

- Clase de servicio 1: Contenido en humedad en la madera correspondiente a una temperatura de  $20 \pm 2$  °C y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.
- Clase de servicio 2: Contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de  $20 \pm 2$  °C y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.
- Clase de servicio 3: Condiciones ambientales que conduzcan a contenidos de humedad superiores al de la clase de servicio 2.

### 1.4. Clases de duración de la carga

Como se ha dicho cuanto mayor es la duración de la carga menor es la resistencia pronosticada.

Por este motivo los ensayos mecánicos normalizados se realizan con una duración aproximada de la carga de 3 y 7 minutos, siendo preciso corregir sus propiedades para duraciones diferentes.

Para los cálculos de resistencia y deformación, las acciones que solicitan al elemento considerado deben asignarse a una de las clases de duración de la carga establecidas en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Tipos de cargas según la duración

Clase de duración	Duración aproximada	Acción
<b>Permanente</b>	Más de 10 años	Permanente, peso propio
<b>Larga</b>	De 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
<b>Media</b>	De una semana a 6 meses	Sobrecarga de uso, nieve en > 1000 m
<b>Corta</b>	Menos de una semana	Viento, nieve < 1000 m
<b>Instantánea</b>	Algunos segundos	Sismo

### 1.5. Valor de cálculo de las propiedades del material y de las uniones

El valor de cálculo  $X_d$ , de una propiedad del material (resistencia) se define como:

$$X_d = K_{mod} \cdot (X_k / \gamma_M)$$

- $X_k$  = Valor característico de la propiedad del material

- $\gamma_M$  = Coeficiente parcial de seguridad del material, para madera maciza es 1,3
- $K_{mod}$  = Factor de modificación, cuyos valores figuran en la Tabla 4 para madera maciza y laminada, que son las que se va a utilizar para las infraestructuras en el proyecto.

**Tabla 4.** Valores del factor  $K_{mod}$

Material	Clase de servicio	Duración de la carga				
		Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	1	0,6	0,7	0,8	0,9	1,10
	2	0,6	0,7	0,8	0,9	1,10
	3	0,5	0,55	0,65	0,7	0,9
Madera laminada encolada	1	0,6	0,7	0,8	0,9	1,10
	2	0,6	0,7	0,8	0,9	1,10
	3	0,5	0,55	0,65	0,7	0,9

Si una combinación de acciones incluye acciones pertenecientes a diferentes clases de duración, el factor  $K_{mod}$  debe elegirse como el correspondiente a la acción de más corta duración.

De manera análoga se define el valor de la capacidad de carga de cálculo (referida a una unión o un sistema estructural),  $R_d$ , según la expresión:

$$R_d = K_{mod} \cdot (R_k / \gamma_M)$$

- $R_k$  = Valor característico de la capacidad de carga
- $\gamma_M$  = Coeficiente parcial de seguridad correspondiente definido en la Tabla 4

### 1.6. Factor de altura de la pieza $k_h$

En piezas de madera aserrada de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menor que 150 mm, los valores característicos  $f_{m,k}$  y  $f_{t,0,k}$  pueden multiplicarse por el factor  $K_h$ , mientras que para madera laminada este valor aumenta hasta 600 mm. Si las medidas son mayores el factor  $K_h = 1$ .

$$K_h = (150-600/h)^{0,2} \leq 1,3$$

- $h$  = canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, (mm)

## 1.7. Acciones adoptadas en el cálculo

### 1.7.1. Clasificación de las acciones

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

- Acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un calor límite.
- Acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las bebidas al uso o las acciones climáticas.
- Acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

### 1.7.2. Valor característico

El valor característico de una acción,  $F_k$ , se define, según el caso, por su valor medio, por un fráctil superior o inferior, o por un valor nominal.

Como valor característico de las acciones permanentes,  $G_k$ , se adopta, normalmente su valor medio.

Como valor característico de las acciones variables,  $Q_k$ , se adopta, normalmente, alguno de los siguientes valores:

- Un valor superior o inferior con una determinada probabilidad de no ser superado en un periodo de referencia específico.
- Un valor nominal, en los casos en los que se desconozca la correspondiente distribución estadística-

En el caso de las acciones climáticas, los valores característicos están basados en una probabilidad anual de ser superado de 0,02, lo que corresponde a un periodo de retorno de 50 años.

Las acciones accidentales se representan por un valor nominal. Este valor nominal se asimila, normalmente, al valor de cálculo.

### 1.7.3. Cálculo de las acciones

Para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el Documento Básico de Seguridad Estructural, se aplica para la determinación de las acciones sobre el edificio el Documento Básico de Acciones en la Edificación.

Las acciones a tener en cuenta son, de acuerdo con el DB SE-AE, las siguientes:

### 1.7.3.1. Sobrecarga de uso

Se refiere al peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. No es habitual considerar sobrecargas de uso en el cálculo de la cubierta de un edificio. La razón para ello es que se supone que las tareas de conservación de la cubierta se realizan cuando las condiciones meteorológicas son favorables, por lo que en general, se puede pensar que la sobrecarga climática cubre sobradamente el valor de la sobrecarga de uso que corresponde a tal situación.

En los casos calculados en los que si habrá personas habitualmente sobre la estructura como puede ser en el primer piso del refugio o sobre las torretas se ha empleado una sobrecarga de uso de  $2 \text{ KN/m}^2$ , carga indicada en el DB SE-AE.

### 1.7.3.2. Sobrecarga de viento

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y de las rachas de viento. La acción del viento, en general es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática.

Las cargas de viento han sido calculadas por el programa informático Estrumad, introduciéndole las características climáticas de la zona y la conformación de las estructuras calculadas.

### 1.7.3.3. Sobrecarga de nieve

Su magnitud depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, de relieve del entorno, de la forma de la cubierta, de los efectos del viento y de los intercambios térmicos en los parámetros exteriores.

La sobrecarga de nieve sobre superficie horizontal se deduce en una tabla de del Anejo E del DB. SE-AE, en la que se entra con la altitud topográfica del emplazamiento y con la zona climática de invierno. Para el caso que nos ocupa entramos con una altitud de 1000m en la zona climática 1 obteniendo un valor de  $1,7 \text{ KN/m}^2$ .

### 1.7.3.4. Acciones accidentales

- Las acciones sísmicas están reguladas en la Norma de construcción sismorresistente (NSCE 02): parte general y edificación. En su artículo 3.1. define a la zona de ubicación del proyecto de sismicidad baja, por lo que de acuerdo con la norma no es preciso tener en cuenta las acciones sísmicas.
- Las acciones térmicas y reológicas no se consideran dado que las dimensiones no alcanzan el umbral de aplicación.

### 1.7.3.5. Acciones permanentes

Vienen representadas por el peso propio del elemento constructivo y el de todos los elementos que gravitan sobre él.

En el caso que se considera, dichas acciones están constituidas por el peso propio de las tejas cerámicas y del panel sándwich que gravita sobre la cercha; no es necesario el cálculo del peso propio de la cercha ya que los cálculos que realiza el programa Estrumad, ya lo tiene en cuenta.

## 2. Torretas

### 2.1. Descripción de la estructura

En este proyecto se ha diseñado un único modelo de torreta para las 12 que se plantean construir, se tratan de unas torretas totalmente hechas de madera con un diseño sencillo y útil al mismo tiempo. Presenta un habitáculo para ocultar totalmente al usuario que puede observar su alrededor a una altura media de 4 m, además de una plataforma exterior desde donde también se puede llevar a cabo la observación de la fauna. El acceso a la plataforma se hace por medio de una escalera dividida en dos tramos, el primero de 1,67 m de longitud y el segundo de 3,6 m. Además este modelo de torreta presenta las siguientes características generales:

- Altura de la cumbre: 5,4 m
- Pendiente del tejado: 41,67 %
- Altura de la plataforma: 2,9 m
- Número de pilares: 4
- Superficie de plataforma total: 7,85 m<sup>2</sup>
- Superficie de la plataforma del habitáculo: 4 m<sup>2</sup>
- Superficie de la plataforma exterior: 3,85 m<sup>2</sup>
- Número de vigas o jácenas: 2
- Longitud viga o jácena mayor: 3,60 m
- Número de viguetas del forjado: 7
- Longitud vigueta mayor: 3,85
- Número de escaleras y tramos: 1 en 2 tramos

### 2.2. Descripción de los cálculos

En este apartado se va a explicar como se han realizado los cálculos de las diferentes partes de la estructura del modelo de torreta con ayuda del software informático Estrumad.

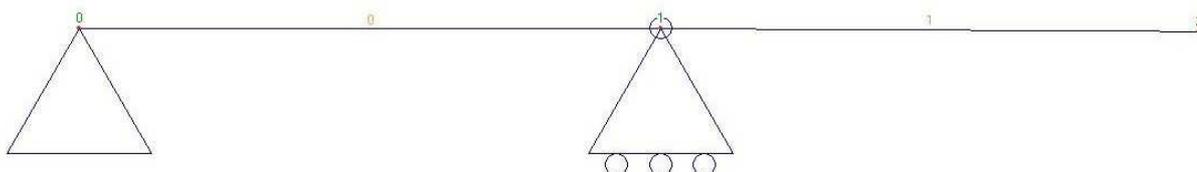
#### 2.2.1. Viguetas del forjado

El primer paso realizado ha sido calcular las dimensiones de las viguetas que constituirán el forjado de la plataforma y que se encontraran separadas 0,5 m unas de otras. Para ello se realizaron los cálculos de la vigueta de mayor longitud (3,85 m), que es la que tiene unas cargas más desfavorables.

Tras introducir las cargas explicadas anteriormente en el programa Estrumad, este nos arroja un resultado óptimo para la clase resistente elegida: C18. Las dimensiones finales de las viguetas serán de 100 mm de ancho por 200 mm de alto.

La Figura 1 representa un esquema de la vigueta calculada, los números verdes se corresponden con los nudos, mientras que los números naranjas se corresponden con las barras.

**Figura 1.** Esquema de la vigueta realizado con Estrumad



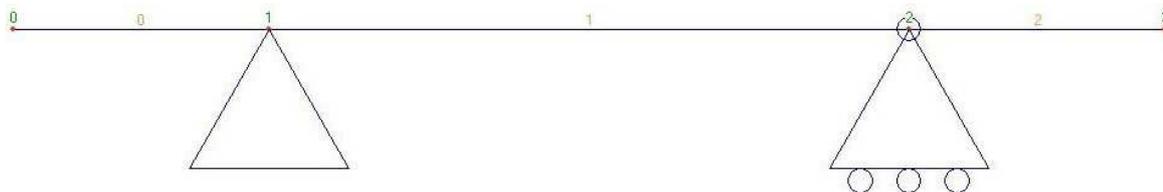
### 2.2.2. Vigas o jácenas

Las viguetas del forjado previamente calculadas se encuentran apoyadas en dos vigas también llamadas jácenas que sujetan toda la plataforma, estas vigas están separadas dos metros. Para realizar los cálculos nuevamente se elige la que sufra las cargas más desfavorables.

En este caso se hacen los cálculos sobre la jácena que está situada en el centro de la estructura, que soporta a un lado la caseta de la torre y al otro la plataforma exterior. La citada viga tiene una longitud de 3,60 metros y se encuentra apoyada en dos pilares situados a 0,8 metros y 2,8 metros de uno de los extremos, como se puede ver en la Figura 2, dónde nuevamente los números verdes se corresponden con el número de nudo y los naranjas con el número de barra.

Los resultados de Estrumad para este cálculo indican que para la clase resistente C 18 las dimensiones óptimas para las dos vigas serán de 100 mm de ancho por 200 mm de alto.

**Figura 2.** Esquema de la viga calculada con Estrumad



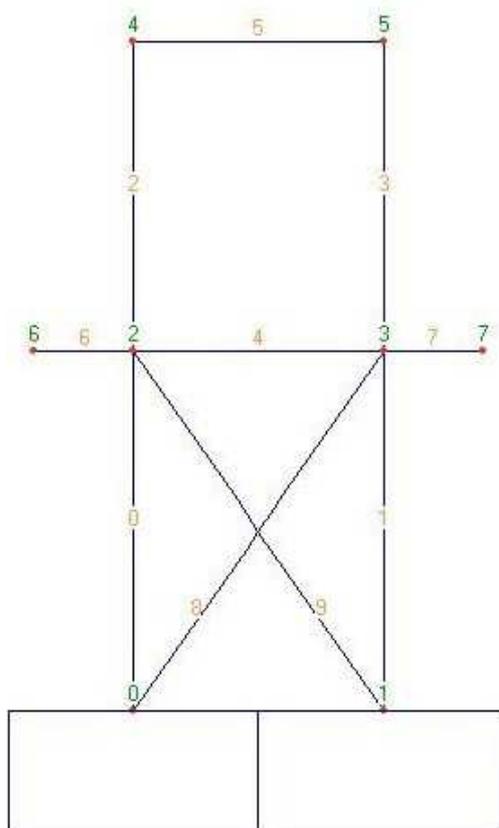
### 2.2.3. Pilares

Como ya se ha dicho anteriormente la estructura cuenta con 4 pilares separados dos metros unos de otros que soportan toda torreta, para calcularlos se ha introducido en el programa Estrumad un esquema de un corte transversal de la torreta como se puede ver en la Figura 3, como en los casos anteriores los números verdes se corresponden con los nudos y los naranjas con las barras.

Las cargas de viento son calculadas por el programa, mientras que las demás han sido colocadas directamente como reacciones en los apoyos de la jácena representada en la Figura 3 con las barras 6,4 y 7, estos valores se han obtenido del cálculo anterior. Las barras 2, 3 y 5 y las que forman la jácena (4,6 y 7) son meramente un esquema de la torreta para poder calcular el empuje del viento ya que el peso real de la caseta está incluido en las reacciones introducidas al principio para realizar el cálculo.

Finalmente y otra vez para una clase resistente C18 los pilares tendrán unas dimensiones óptimas según Estrumad de 150 mm de alto por 150 mm de ancho. Además en este caso se calcularán también las zapatas de hormigón que mantendrán sujeta la infraestructura al suelo, obteniéndose unas zapatas de 0,70 m x 0,60 m x 0,50 m.

**Figura 3.** Esquema de la estructura para calcular los pilares



## 2.3. Listado de cálculos

### 2.3.1. Viguetas del forjado

- Datos generales
  - Número de nudos: 3
  - Número de barras: 2
  - Número de hipótesis de carga: 3
  - Número de combinación de hipótesis: 4
  - Material: C18
  - Se incluye el peso propio de la estructura: Si
  - Método de cálculo: Madera por combinaciones primer orden

- Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	Corta
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	Corta

- Nudos: Coordenadas en metros

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
0	0,00	0,00	0,00	Articulación
1	2,00	0,00	0,00	Deslizadera X
2	3,85	0,00	0,00	Nudo libre

- Barras

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
0	0	1	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
1	1	2	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

Barra	Tabla	Tamaño
0	Sección rectangular	100x200
1	Sección rectangular	100x200

- Cargas en barras: KN y mKN, ángulo en grados sexagesimales



Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	0	Uniforme	Generales	1,00	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme	Generales	0,12	90	0,00	0,00
2	0	Uniforme	Generales	1,00	90	0,00	0,00
2	1	Uniforme	Generales	1,30	90	0,00	0,00
3	0	Uniforme	Generales	0,85	90	0,00	0,00
3	1	Uniforme	Generales	1,11	90	0,00	0,00

- Combinación de hipótesis

VALOR COMBINACION	HIPOTESIS		
	1	2	3
1	1,35	1,50	
2	1,35		1,50
3	1,35	1,50	0,75
4	1,35		1,50

- Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra KN y mKN

**Barra : 0**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	0	0,00	-1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	4,92	0,00	0,00	0,00	-3,86
2	0	0,00	-1,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00	-3,36
3	0	0,00	-0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	6,27	0,00	0,00	0,00	-5,28
4	0	0,00	-1,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00	-3,36

**Barra : 1**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	0,00	-4,17	0,00	0,00	0,00	3,86
	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	0,00	-3,63	0,00	0,00	0,00	3,36

	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1	0,00	-5,71	0,00	0,00	0,00	5,28
	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1	0,00	-3,63	0,00	0,00	0,00	3,36
	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

- Reacciones en los apoyos KN y mKN

**Nudo : 0**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,00	9,09	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	11,97	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00

- Comprobación de barras

**Barra : 0**

Sección nominal :100 x 200 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(3) = ( 3,34E-13/ 20000 ) / 5,923 + ( 5277238/ 666667 ) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 0,81672 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexión + Tracción**

Ec. 6.12 DB-SE-M **Comprobación cortante**

$$I(3) = 1,5 \times 6265 / (20000 \times 0,67) / 1,831 = 0,383 / 1$$

Sección : 20 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 0,5 mm adm.=l/300 = 6,6 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (3): 1,1 mm adm.=l/300 = 6,6 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,6 mm adm.=l/300 = 6,6 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 82 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 16 %

### Barra: 1

Sección nominal: 100 x 200 mm

Material: C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(3) = (3,34E-13/20000) / 5,923 + (5277238/666667) / 9,692 + 0,7 \times (0/333333) / 10,511 = 0,81672 / 1$$

Sección : 0 / 20 Flexión + Tracción

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$i(3) = 1,5 \times 5705 / (20000 \times 0,67) / 1,831 = 0,348 / 1$$

Sección: 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 82 %

$i(n)$  : n representa la combinación de hipótesis que provoca el mayor índice.

Las ecuaciones 6.17-18 del DB-SE-M hacen referencia a la comprobación a flexión y tracción axial combinadas.

Las ecuaciones 6.34-35 del DB-SE-M hacen referencia a la flexocompresión incluyendo el pandeo pero sin incluir el vuelco.

El artículo 10.3.3 de la norma DIN-1052 hace referencia a las fórmulas de comprobación de la flexocompresión incluyendo el pandeo combinado con el vuelco y también de la flexotracción con vuelco.

Las ecuaciones 6.19-20 del DB-SE-M hacen referencia a la flexión y compresión combinadas sin pandeo. La ecuación 6.43 del DB-SE-M hace referencia a la comprobación del vuelco lateral en flexocompresión.

DB-SM-M :2009 (Abril)

DIN 1052 :2008-12

Todas las barras cumplen y todos los desplazamientos de los nudos libres cumplen.

### 2.3.2. Viga

- Datos generales
  - Número de nudos: 4
  - Número de barras: 3
  - Número de hipótesis de carga: 3
  - Número de combinaciones de hipótesis: 4
  - Material: C18
  - Se incluye el peso propio de la estructura: Si
  - Método de cálculo: Madera por combinaciones primer orden

- Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	Corta
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	Corta

- Nudos: Coordenadas en metros

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
0	0,00	0,00	0,00	Nudo libre
1	0,80	0,00	0,00	Articulación
2	2,80	0,00	0,00	Deslizadera X
3	3,60	0,00	0,00	Nudo libre

- Barras

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
0	0	1	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
1	1	2	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	3	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

Barra	Tabla	Tamaño
0	Sección rectangular	100 x 200
1	Sección rectangular	100 x 200
2	Sección rectangular	100 x 200

- Cargas en barras: KN y mKN, ángulo en grados sexagesimales

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	0	Uniforme	Generales	0,35	90	0,00	0,00
1	0	Uniforme	Generales	0,38	90	0,00	0,00

1	0	Uniforme	Generales	0,05	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme	Generales	2,00	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme	Generales	0,21	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme	Generales	0,21	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme	Generales	0,14	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme	Generales	0,05	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme	Generales	0,21	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme	Generales	0,27	90	0,00	0,00
2	0	Uniforme	Generales	3,70	90	0,00	0,00
2	1	Uniforme	Generales	4,20	90	0,00	0,00
2	2	Uniforme	Generales	2,20	90	0,00	0,00
3	0	Uniforme	Generales	3,15	90	0,00	0,00
3	1	Uniforme	Generales	3,57	90	0,00	0,00
3	2	Uniforme	Generales	1,87	90	0,00	0,00

- Combinación de hipótesis

VALOR COMBINACION	HIPOTESIS		
	1	2	3
1	1,35	1,50	
2	1,35		1,50
3	1,35	1,50	0,75
4	1,35		1,50

- Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra KN y mKN

Barra : 0 Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	5,39	0,00	0,00	0,00	-2,16
2	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	4,72	0,00	0,00	0,00	-1,89
3	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	7,28	0,00	0,00	0,00	-2,91
4	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	4,72	0,00	0,00	0,00	-1,89

**Barra : 1**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	0,00	-10,32	0,00	0,00	0,00	2,16
	2	0,00	9,49	0,00	0,00	0,00	-1,33
2	1	0,00	-9,32	0,00	0,00	0,00	1,89
	2	0,00	8,60	0,00	0,00	0,00	-1,17
3	1	0,00	-13,15	0,00	0,00	0,00	2,91
	2	0,00	12,01	0,00	0,00	0,00	-1,78
4	1	0,00	-9,32	0,00	0,00	0,00	1,89
	2	0,00	8,60	0,00	0,00	0,00	-1,17

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	0,00	-3,32	0,00	0,00	0,00	1,33
	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2	0,00	-2,92	0,00	0,00	0,00	1,17
	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2	0,00	-4,44	0,00	0,00	0,00	1,78
	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2	0,00	-2,92	0,00	0,00	0,00	1,17
	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

• Reacciones en los apoyos KN y mKN

Nudo :	1	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
<b>Combinación</b>							
	1	0,00	15,70	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	14,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	0,00	20,42	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	14,04	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 2**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,00	12,81	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	11,52	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	16,45	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	11,52	0,00	0,00	0,00	0,00

- Comprobaciones de barra

**Barra : 0**

Sección nominal :100 x 200 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(1) = ( 3,08E-29/ 20000) / 5,923 + ( 2,43E-09/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 3,76E-16 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Tracción**

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(3) = (( 4,39E-13/ 20000) / 9,692)^2 + ( 2910528/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 0,45044 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M **Comprobación cortante**

$$I(3) = 1,5 \times 7276 / (20000 \times 0,67) / 1,831 = 0,444 / 1$$

Sección : 20 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3):0 mm adm.=l/300 = 2,6 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (3):0 mm adm.=l/300 = 2,6 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 2,6 mm.

**Aprovechamiento por tensión de la barra : 46 %**

**Barra : 1**

Sección nominal :100 x 200 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(3) = ( 1,03E-12/ 20000) / 5,923 + ( 3945906/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 0,61068 / 1$$

Sección : 10 / 20 **Flexión + Tracción**

Ec. 6.12 DB-SE-M **Comprobación cortante**

$$I(3) = 1,5 \times 13146 / (20000 \times 0,67) / 1,831 = 0,803 / 1$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 2,4 mm adm.=l/300 = 6,6 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (3): 1,2 mm adm.=l/300 = 6,6 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,1 mm adm.=l/300 = 6,6 mm.

**Aprovechamiento por tensión de la barra : 62 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 36 %**

**Barra : 2**

Sección nominal :100 x 200 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(3) = ( 2,65E-13/ 20000) / 5,923 + ( 1776960/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 0,27501 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Tracción**

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(3) = (( 6,16E-29/ 20000) / 9,692)^2 + ( 4,00E-09/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 6,19E-16 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M **Comprobación cortante**

$$I(3) = 1,5 \times 4442 / (20000 \times 0,67) / 1,831 = 0,271 / 1$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3):0 mm

$$\text{adm.} = l/300 = 2,6 \text{ mm}$$

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (3):0 mm

$$\text{adm.} = l/300 = 2,6 \text{ mm.}$$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm

$$\text{adm.} = l/300 = 2,6 \text{ mm.}$$

**Aprovechamiento por tensión de la barra : 28 %**

i(n) : n representa la combinación de hipótesis que provoca el mayor índice.

Las ecuaciones 6.17-18 del DB-SE-M hacen referencia a la comprobación a flexión y tracción axial combinadas.

Las ecuaciones 6.34-35 del DB-SE-M hacen referencia a la flexocompresión incluyendo el pandeo pero sin incluir el vuelco. El artículo 10.3.3 de la norma DIN-1052 hace referencia a las fórmulas de comprobación de la flexocompresión incluyendo el pandeo combinado con el vuelco y también de la flexotracción con vuelco.

Las ecuaciones 6.19-20 del DB-SE-M hacen referencia a la flexión y compresión combinadas sin pandeo. La ecuación 6.43 del DB-SE-M hace referencia a la comprobación del vuelco lateral en flexocompresión.

DB-SM-M:2009 (Abril)

DIN 1052:2008-12

Todas las barras cumplen y todos los desplazamientos de los nudos libres cumplen.

### 2.3.3. Pilares

- Datos generales
  - Número de nudos: 8
  - Número de barras: 10



- Número de hipótesis de carga: 6
- Número de combinación de hipótesis: 19
- Material: C18
- Se incluye el peso propio de la estructura: No
- Método de cálculo: Madera por combinaciones primer orden

- Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	Corta
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	Corta
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	Corta
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	Corta
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	Corta

- Nudos: Coordenadas en metros

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
0	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
1	2,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	0,00	2,90	0,00	Nudo libre
3	2,00	2,90	0,00	Nudo libre
4	0,00	5,40	0,00	Nudo libre
5	2,00	5,40	0,00	Nudo libre
6	-0,80	2,90	0,00	Nudo libre
7	2,80	2,90	0,00	Nudo libre

- Barras

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
0	0	2	Pilar	3,21	2,90	0	0,00	Sin enlaces articulados
1	1	3	Pilar	3,21	2,90	0	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	4	Pilar	3,60	2,50	0	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	5	Pilar	3,60	2,50	0	0,00	Sin enlaces articulados
4	2	3	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

5	4	5	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
6	2	6	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
7	3	7	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
8	0	3	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
9	1	2	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

Barra	Tabla	Tamaño
0	Sección rectangular	150 x 150
1	Sección rectangular	150 x 150
2	Sección rectangular	150 x 150
3	Sección rectangular	150 x 150
4	Sección rectangular	100 x 200
5	Sección rectangular	150 x 150
6	Sección rectangular	100 x 200
7	Sección rectangular	100 x 200
8	Sección rectangular	50 x 50
9	Sección rectangular	50 x 50

- Cargas en barras: KN y mKN, ángulo en grados sexagesimales

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	0	Puntual	Generales	20,42	90	2,90	0,00
1	1	Puntual	Generales	16,45	90	2,90	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,77	0	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,08	360	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,41	90	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	0,34	90	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,34	90	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,77	0	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	1,08	360	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	1,23	270	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	1,01	270	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	1,01	270	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	1,83	180	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	1,83	360	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,98	270	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,88	270	0,00	0,00

6      7    Uniforme                      Generales                      1,88      270      0,00      0,00

- Combinación de hipótesis

VALOR COMBINACION	HIPOTESIS					
	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	0,75			
7	1,35	1,50	0,75	0,90		
8	1,35	1,50	0,75		0,90	
9	1,35	1,50	0,75			0,90
10	1,35		1,50			
11	1,35		1,50	0,90		
12	1,35		1,50		0,90	
13	1,35		1,50			0,90
14	1,35		0,75	1,50		
15	1,35		0,75		1,50	
16	1,35		0,75			1,50
17	0,80			1,50		
18	0,80				1,50	
19	0,80					1,50

- Datos de placas de anclaje y zapatas

- Datos generales

HORMIGON :	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> ).....:	25
HORMIGON :	Coeficiente de minoración çc.....:	1,5
ACERO :	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> ).....:	500
ACERO :	Coeficiente de minoración çs.....:	1,1
TERRENO :	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....:	0,3
TERRENO :	Coeficiente de rozamiento zapata terreno .....	0,5
ACCIONES :	Coeficiente de mayoración çf.....:	1,5
VUELCO :	Coeficiente de seguridad.....:	1,5
DESIZAMIENTO :	Coeficiente de seguridad.....:	1,5
PRECIO:	Excavación (Euros/m <sup>3</sup> ).....:	9,5
PRECIO :	Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> ).....:	90
PRECIO :	Acero (Euros/kg.).....:	0,9

PRECIO:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....:	1,6
PRECIO:	Correas (Euros/kg.).....:	1,6
PRECIO:	Viga carril (Euros/kg.).....:	2,4

N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	$\delta$	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
1,0	1,0	0	0		0	0	0
1,0	1,0	0	0		0	0	1

- Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra KN y mKN

Barra : 0	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
<b>Combinac</b>	1	0	-26,12	0,00	0,00	0,00	-0,01
	2	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0	-26,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
	2	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0	-26,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
	2	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0	-12,99	0,12	0,00	0,00	0,00	0,14
	2	14,57	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,50
5	0	-9,14	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	18,42	0,27	0,00	0,00	0,00	-0,78
6	0	-26,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
	2	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0	-18,25	0,07	0,00	0,00	0,00	0,08
	2	9,32	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,30
8	0	-15,94	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	11,63	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,47
9	0	-23,20	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,05
	2	4,36	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
10	0	-26,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
	2	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0	-18,25	0,07	0,00	0,00	0,00	0,08
	2	9,32	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,30
12	0	-15,94	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	11,63	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,47
13	0	-23,20	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,05

	2	4,36	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
14	0	-12,99	0,12	0,00	0,00	0,00	0,14
	2	14,57	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,50
15	0	-9,14	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	18,42	0,27	0,00	0,00	0,00	-0,78
16	0	-21,26	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,09
	2	6,31	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,21
17	0	-2,35	0,12	0,00	0,00	0,00	0,14
	2	13,99	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,50
18	0	1,50	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	17,84	0,27	0,00	0,00	0,00	-0,78
19	0	-10,61	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,10
	2	5,72	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,21

**Barra : 1**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-20,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2	1	-20,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
3	1	-20,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
4	1	-35,81	0,08	0,00	0,00	0,00	0,18
	3	-13,60	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,41
5	1	-31,96	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,33
	3	-9,75	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,13
6	1	-20,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
7	1	-29,79	0,05	0,00	0,00	0,00	0,11
	3	-7,59	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,25
8	1	-27,48	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
	3	-5,28	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
9	1	-17,85	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
	3	4,35	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,12
10	1	-20,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	3	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
11	1	-29,79	0,05	0,00	0,00	0,00	0,11
	3	-7,59	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,25
12	1	-27,48	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
	3	-5,28	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
13	1	-17,85	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
	3	4,35	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,12
14	1	-35,81	0,08	0,00	0,00	0,00	0,18
	3	-13,60	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,41
15	1	-31,96	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,33
	3	-9,75	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,13
16	1	-15,91	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,11
	3	6,30	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,20
17	1	-27,34	0,08	0,00	0,00	0,00	0,18
	3	-14,18	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,42
18	1	-23,49	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,33
	3	-10,33	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,13
19	1	-7,44	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,10
	3	5,72	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,20

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2	1,64	-5,98	0,00	0,00	0,00	4,66
	4	1,64	0,64	0,00	0,00	0,00	2,01
5	2	4,10	-6,15	0,00	0,00	0,00	4,63
	4	4,10	0,48	0,00	0,00	0,00	2,45
6	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

7	2	0,98	-3,59	0,00	0,00	0,00	2,80
	4	0,98	0,38	0,00	0,00	0,00	1,21
8	2	2,46	-3,69	0,00	0,00	0,00	2,78
	4	2,46	0,29	0,00	0,00	0,00	1,47
9	2	1,78	2,09	0,00	0,00	0,00	-0,81
	4	1,78	-2,02	0,00	0,00	0,00	0,72
10	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	2	0,98	-3,59	0,00	0,00	0,00	2,80
	4	0,98	0,38	0,00	0,00	0,00	1,21
12	2	2,46	-3,69	0,00	0,00	0,00	2,78
	4	2,46	0,29	0,00	0,00	0,00	1,47
13	2	1,78	2,09	0,00	0,00	0,00	-0,81
	4	1,78	-2,02	0,00	0,00	0,00	0,72
14	2	1,64	-5,98	0,00	0,00	0,00	4,66
	4	1,64	0,64	0,00	0,00	0,00	2,01
15	2	4,10	-6,15	0,00	0,00	0,00	4,63
	4	4,10	0,48	0,00	0,00	0,00	2,45
16	2	2,97	3,49	0,00	0,00	0,00	-1,35
	4	2,97	-3,37	0,00	0,00	0,00	1,21
17	2	1,64	-5,98	0,00	0,00	0,00	4,66
	4	1,64	0,64	0,00	0,00	0,00	2,01
18	2	4,10	-6,15	0,00	0,00	0,00	4,63
	4	4,10	0,48	0,00	0,00	0,00	2,45
19	2	2,97	3,49	0,00	0,00	0,00	-1,35
	4	2,97	-3,37	0,00	0,00	0,00	1,21

**Barra : 3**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	3	-2,87	-4,68	0,00	0,00	0,00	4,16
	5	-2,87	-0,64	0,00	0,00	0,00	2,49
5	3	-0,40	-4,52	0,00	0,00	0,00	4,19
	5	-0,40	-0,48	0,00	0,00	0,00	2,05
6	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	3	-1,72	-2,81	0,00	0,00	0,00	2,50
	5	-1,72	-0,38	0,00	0,00	0,00	1,49
8	3	-0,24	-2,71	0,00	0,00	0,00	2,52
	5	-0,24	-0,29	0,00	0,00	0,00	1,23
9	3	1,78	-2,09	0,00	0,00	0,00	0,81
	5	1,78	2,02	0,00	0,00	0,00	-0,72
10	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	3	-1,72	-2,81	0,00	0,00	0,00	2,50
	5	-1,72	-0,38	0,00	0,00	0,00	1,49
12	3	-0,24	-2,71	0,00	0,00	0,00	2,52
	5	-0,24	-0,29	0,00	0,00	0,00	1,23
13	3	1,78	-2,09	0,00	0,00	0,00	0,81
	5	1,78	2,02	0,00	0,00	0,00	-0,72
14	3	-2,87	-4,68	0,00	0,00	0,00	4,16
	5	-2,87	-0,64	0,00	0,00	0,00	2,49
15	3	-0,40	-4,52	0,00	0,00	0,00	4,19
	5	-0,40	-0,48	0,00	0,00	0,00	2,05
16	3	2,97	-3,49	0,00	0,00	0,00	1,35
	5	2,97	3,37	0,00	0,00	0,00	-1,21
17	3	-2,87	-4,68	0,00	0,00	0,00	4,17
	5	-2,87	-0,64	0,00	0,00	0,00	2,49
18	3	-0,40	-4,52	0,00	0,00	0,00	4,20
	5	-0,40	-0,48	0,00	0,00	0,00	2,05
19	3	2,97	-3,49	0,00	0,00	0,00	1,35
	5	2,97	3,37	0,00	0,00	0,00	-1,21



**Barra : 4**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2	0,37	3,95	0,00	0,00	0,00	-4,00
	3	0,37	3,95	0,00	0,00	0,00	-3,91
5	2	-0,11	3,95	0,00	0,00	0,00	-4,33
	3	-0,11	3,95	0,00	0,00	0,00	-3,58
6	2	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2	0,62	2,37	0,00	0,00	0,00	-2,40
	3	0,62	2,37	0,00	0,00	0,00	-2,34
8	2	0,33	2,37	0,00	0,00	0,00	-2,60
	3	0,33	2,37	0,00	0,00	0,00	-2,15
9	2	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
	3	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
10	2	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	2	0,62	2,37	0,00	0,00	0,00	-2,40
	3	0,62	2,37	0,00	0,00	0,00	-2,34
12	2	0,33	2,37	0,00	0,00	0,00	-2,60
	3	0,33	2,37	0,00	0,00	0,00	-2,15
13	2	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
	3	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
14	2	0,37	3,95	0,00	0,00	0,00	-4,00
	3	0,37	3,95	0,00	0,00	0,00	-3,91
15	2	-0,11	3,95	0,00	0,00	0,00	-4,33
	3	-0,11	3,95	0,00	0,00	0,00	-3,58
16	2	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24

	3	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,25
17	2	-0,04	3,95	0,00	0,00	0,00	-4,00
	3	-0,04	3,95	0,00	0,00	0,00	-3,90
18	2	-0,51	3,95	0,00	0,00	0,00	-4,33
	3	-0,51	3,95	0,00	0,00	0,00	-3,58
19	2	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
	3	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,25

**Barra : 5**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	4	-0,64	1,64	0,00	0,00	0,00	-2,01
	5	-0,64	2,87	0,00	0,00	0,00	-2,49
5	4	-0,48	4,10	0,00	0,00	0,00	-2,45
	5	-0,48	0,40	0,00	0,00	0,00	-2,05
6	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	4	-0,38	0,98	0,00	0,00	0,00	-1,21
	5	-0,38	1,72	0,00	0,00	0,00	-1,49
8	4	-0,29	2,46	0,00	0,00	0,00	-1,47
	5	-0,29	0,24	0,00	0,00	0,00	-1,23
9	4	2,02	1,78	0,00	0,00	0,00	-0,72
	5	2,02	-1,78	0,00	0,00	0,00	0,72
10	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	4	-0,38	0,98	0,00	0,00	0,00	-1,21
	5	-0,38	1,72	0,00	0,00	0,00	-1,49
12	4	-0,29	2,46	0,00	0,00	0,00	-1,47
	5	-0,29	0,24	0,00	0,00	0,00	-1,23
13	4	2,02	1,78	0,00	0,00	0,00	-0,72

	5	2,02	-1,78	0,00	0,00	0,00	0,72
14	4	-0,64	1,64	0,00	0,00	0,00	-2,01
	5	-0,64	2,87	0,00	0,00	0,00	-2,49
15	4	-0,48	4,10	0,00	0,00	0,00	-2,45
	5	-0,48	0,40	0,00	0,00	0,00	-2,05
16	4	3,37	2,97	0,00	0,00	0,00	-1,21
	5	3,37	-2,97	0,00	0,00	0,00	1,21
17	4	-0,64	1,64	0,00	0,00	0,00	-2,01
	5	-0,64	2,87	0,00	0,00	0,00	-2,49
18	4	-0,48	4,10	0,00	0,00	0,00	-2,45
	5	-0,48	0,40	0,00	0,00	0,00	-2,05
19	4	3,37	2,97	0,00	0,00	0,00	-1,21
	5	3,37	-2,97	0,00	0,00	0,00	1,21

**Barra : 6**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	-0,16
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2	0,00	-1,21	0,00	0,00	0,00	0,49
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	-0,10
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2	0,00	-0,73	0,00	0,00	0,00	0,29
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

9	2	0,00	-1,35	0,00	0,00	0,00	0,54
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	2	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	-0,10
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	2	0,00	-0,73	0,00	0,00	0,00	0,29
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	2	0,00	-1,35	0,00	0,00	0,00	0,54
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	2	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	-0,16
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	2	0,00	-1,21	0,00	0,00	0,00	0,49
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	2	0,00	-2,26	0,00	0,00	0,00	0,90
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	2	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	-0,16
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	2	0,00	-1,21	0,00	0,00	0,00	0,49
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	2	0,00	-2,26	0,00	0,00	0,00	0,90
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Barra : 7**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	3	0,00	-0,40	0,00	0,00	0,00	0,16
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	3	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	-0,49

	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	3	0,00	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,10
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	3	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	-0,29
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	3	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	-0,54
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	3	0,00	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,10
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	3	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	-0,29
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	3	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	-0,54
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	3	0,00	-0,40	0,00	0,00	0,00	0,16
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	3	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	-0,49
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	3	0,00	2,26	0,00	0,00	0,00	-0,90
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	3	0,00	-0,40	0,00	0,00	0,00	0,16
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	3	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	-0,49
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	3	0,00	2,26	0,00	0,00	0,00	-0,90
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Barra : 8**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	0	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2	0	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0	7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
5	0	8,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	8,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0	3,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	3,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0	4,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	4,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0	3,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	3,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0	4,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	4,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0	7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
15	0	8,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	8,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0	8,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	8,46	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
18	0	8,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	8,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

19	0	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Barra : 9**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1	-11,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-11,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
5	1	-11,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-11,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
6	1	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	1	-7,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-7,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	1	-7,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-7,37	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
9	1	-1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	1	-7,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-7,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	1	-7,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-7,37	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
13	1	-1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	1	-11,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-11,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
15	1	-11,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	2	-11,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
16	1	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1	-10,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-10,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
18	1	-10,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-10,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
19	1	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

• Reacciones en los apoyos

Nudo:	0	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
<b>Combinación</b>							
	1	0,99	27,56	0,00	0,00	0,00	-0,01
	2	0,99	27,56	0,00	0,00	0,00	-0,01
	3	0,99	27,56	0,00	0,00	0,00	-0,01
	4	-4,27	6,62	0,00	0,00	0,00	0,14
	5	-4,29	2,54	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,99	27,56	0,00	0,00	0,00	-0,01
	7	-2,17	15,00	0,00	0,00	0,00	0,08
	8	-2,17	12,55	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0,78	24,43	0,00	0,00	0,00	0,05
	10	0,99	27,56	0,00	0,00	0,00	-0,01
	11	-2,17	15,00	0,00	0,00	0,00	0,08
	12	-2,17	12,55	0,00	0,00	0,00	0,00
	13	0,78	24,43	0,00	0,00	0,00	0,05
	14	-4,27	6,62	0,00	0,00	0,00	0,14
	15	-4,29	2,54	0,00	0,00	0,00	0,00
	16	0,64	22,34	0,00	0,00	0,00	0,09
	17	-4,68	-4,61	0,00	0,00	0,00	0,14
	18	-4,69	-8,69	0,00	0,00	0,00	0,00
	19	0,24	11,11	0,00	0,00	0,00	0,10

Nudo: 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,99	22,21	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,99	22,21	0,00	0,00	0,00	0,00
3	-0,99	22,21	0,00	0,00	0,00	0,00
4	-6,39	45,20	0,00	0,00	0,00	0,18
5	-6,38	41,12	0,00	0,00	0,00	0,32
6	-0,99	22,21	0,00	0,00	0,00	0,00



7	-4,23	36,00	0,00	0,00	0,00	0,11
8	-4,22	33,55	0,00	0,00	0,00	0,19
9	-0,78	19,08	0,00	0,00	0,00	-0,06
10	-0,99	22,21	0,00	0,00	0,00	0,00
11	-4,23	36,00	0,00	0,00	0,00	0,11
12	-4,22	33,55	0,00	0,00	0,00	0,19
13	-0,78	19,08	0,00	0,00	0,00	-0,06
14	-6,39	45,20	0,00	0,00	0,00	0,18
15	-6,38	41,12	0,00	0,00	0,00	0,32
16	-0,64	16,99	0,00	0,00	0,00	-0,10
17	-5,99	36,15	0,00	0,00	0,00	0,18
18	-5,98	32,07	0,00	0,00	0,00	0,32
19	-0,24	7,94	0,00	0,00	0,00	-0,10

- Comprobación de barras

**Barra : 0**

Sección nominal :150 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z=67$ ;  $\beta_z=1,10$   $\lambda_v=74$ ;  $\beta_v=1,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(1) = (26124,9 / 22500) / (0,48689 \times 6,923) + (6894,5 / 562500) / 6,923 + 0,7 \times (0 / 562500) / 6,923 = 0,34624 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(5) = 1,5 \times 270 / (22500 \times 0,67) / 1,831 = 0,014 / 1$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 0,7 mm adm.=l/300 = 9,6 mm Flecha vano asociada al confort en combinación característica (5): 0,7 mm adm.=l/300 = 9,6 mm. Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 9,6 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 35 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 7 %

**Barra : 1**

Sección nominal :150 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z=67$ ;  $\beta_z=1,10$   $\lambda_v=74$ ;  $\beta_v=1,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(4) = (35806,1 / 22500) / (0,48689 \times 9,692) + (414902 / 562500) / 9,692 + 0,7 \times (0 / 562500) / 9,692 = 0,41333 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(19) = 1,5 \times 105 / (22500 \times 0,67) / 1,831 = 0,005 / 1$$

Sección : 0 / 20

### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 0,5 mm adm.=l/300 = 9,6 mm Flecha vano asociada al confort en combinación característica (4): 0,5 mm adm.=l/300 = 9,6 mm. Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 9,6 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 42 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 5 %

### Barra : 2

Sección nominal :150 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z=58$ ;  $\beta_z=1,44$   $\lambda_v=83$ ;  $\beta_v=1,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(5) = (4099 / 22500) / 5,923 + (4634954 / 562500) / 9,692 + 0,7 \times (0 / 562500) / 9,692 = 0,88091 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Tracción**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(5) = 1,5 \times 6146 / (22500 \times 0,67) / 1,831 = 0,334 / 1$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 1,2 mm adm.=l/300 = 8,3 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (5): 1,2 mm adm.=l/300 = 8,3 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 8,3 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 89 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

### Barra : 3

Sección nominal :150 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z=58$ ;  $\beta_z=1,44$   $\lambda_v=83$ ;  $\beta_v=1,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(17) = (2865,8 / 22500) / (0,4016 \times 9,692) + (4165441 / 562500) / 9,692 + 0,7 \times (0 / 562500) / 9,692 = 0,79675 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(17) = 1,5 \times 4683 / (22500 \times 0,67) / 1,831 = 0,254 / 1$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 0,7 mm adm.=l/300 = 8,3 mm Flecha vano asociada al confort en combinación característica (4): 0,7 mm adm.=l/300 = 8,3 mm. Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 8,3 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 80 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

**Barra : 4**

Sección nominal :100 x 200 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(4) = ( 367,4/ 20000) / 5,923 + ( 3998128/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 0,62186 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Tracción**

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(5) = (( 105,1/ 20000) / 9,692)^2 + ( 4326627/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 0,6696 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$l(4) = 1,5 \times 3951 / (20000 \times 0,67) / 1,831 = 0,241 / 1$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 0,4 mm adm.=l/300 = 6,6 mm Flecha vano asociada al confort en combinación característica (5): 0,4 mm adm.=l/300 = 6,6 mm. Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 6,6 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 67 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 6 %

**Barra : 5**

Sección nominal :150 x 150 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(16) = ( 3369,1/ 22500) / 5,923 + ( 1207157/ 562500) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 562500) / 9,692 = 0,2467 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Tracción**

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(17) = (( 640,5/ 22500) / 9,692)^2 + ( 2488988/ 562500) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 562500) / 9,692 = 0,45654 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$l(5) = 1,5 \times 4098 / (22500 \times 0,67) / 1,831 = 0,222 / 1$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 0,6 mm adm.=l/300 = 6,6 mm Flecha vano asociada al confort en combinación característica (5): 0,6 mm adm.=l/300 = 6,6 mm. Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 6,6 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 46 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

### Barra : 6

Sección nominal :100 x 200 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(16) = ( 2,07E-13/ 20000) / 5,923 + ( 902400/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 0,13966 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Tracción**

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(16) = (( 2,07E-14/ 20000) / 9,692)^2 + ( 182736/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 0,02828 / 1$$

Sección : 11 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(16) = 1,5 \times 2255 / (20000 \times 0,67) / 1,831 = 0,137 / 1$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (16):0 mm adm.=l/300 = 2,6 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (9):0 mm adm.=l/300 = 2,6 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 2,6 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 14 %

### Barra : 7

Sección nominal :100 x 200 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(16) = ( 2,72E-11/ 20000) / 5,923 + ( 902400/ 666667) / 9,692 + 0.7 \times (0/ 333333) / 10,511 = 0,13966 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Tracción**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(16) = 1,5 \times 2255 / (20000 \times 0,67) / 1,831 = 0,137 / 1$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (16):0 mm adm.=l/300 = 2,6 mm

Flecha vano asociada al confort en combinación característica (9):0 mm adm.=l/300 = 2,6 mm.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 2,6 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 14 %

**Barra : 8**

Sección nominal :50 x 50 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(18) = ( 8735,9/ 2500) / 6,515 + ( 3469,6/ 20833,3) / 10,662 + 0.7 \times (0/ 20833,3) / 10,662 = 0,55194 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexión + Tracción**

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(1) = (( 1744,9/ 2500) / 6,923)^2 + ( 480,9/ 20833,3) / 7,615 + 0.7 \times (0/ 20833,3) / 7,615 = 0,0132 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M **Comprobación cortante**

$$I(17) = 1,5 \times 1,0 / (2500 \times 0,67) / 1,831 = 0 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 56 %

**Barra : 9**

Sección nominal: 50 x 50 mm

Material : C18

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(5) = (( 11123,9/ 2500) / 9,692)^2 + ( 10679,1/ 20833,3) / 10,662 + 0.7 \times (0/ 20833,3) / 10,662 = 0,25884 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M **Comprobación cortante**

$$I(5) = 1,5 \times 3 / (2500 \times 0,67) / 1,831 = 0,001 / 1$$

Sección: 0/20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 26 %

i(n) : n representa la combinación de hipótesis que provoca el mayor índice.

Las ecuaciones 6.17-18 del DB-SE-M hacen referencia a la comprobación a flexión y tracción axial combinadas.

Las ecuaciones 6.34-35 del DB-SE-M hacen referencia a la flexocompresión incluyendo el pandeo pero sin incluir el vuelco. El artículo 10.3.3 de la norma DIN-1052 hace referencia a las fórmulas de comprobación de la flexocompresión incluyendo el pandeo combinado con el vuelco y también de la flexotracción con vuelco.

Las ecuaciones 6.19-20 del DB-SE-M hacen referencia a la flexión y compresión combinadas sin pandeo. La ecuación 6.43 del DB-SE-M hace referencia a la comprobación del vuelco lateral en flexocompresión.

DB-SM-M:2009 (Abril)

DIN 1052: 2008-12

Todas las barras cumplen y todos los desplazamientos de los nudos libres cumplen.

- Placas de anclaje

**Nudo : 0**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	360 x 370 x 6 mm.
CARTELAS	100 x 370 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGÓN

$$\sigma_{\text{hormigón}}(1) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times x + (.5 \times 0,37 - 0,05))) / (37 \times 0,36 (0,875 \times 37 - 5)) = 0,2 \text{ N/mm}^2$$

ESPELOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(1) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 1038 / 0,6^2) = 173 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)

(limite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (18)} = 2,177 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (18)} = 0,02$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 300 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1,0 \text{ N/mm}^2)$$

ESPELOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(1) = 13,5 \text{ N/mm}^2$$

(limite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

**Nudo: 1**

**DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :**

PLACA BASE                    360 x 370 x 6 mm.  
 CARTELAS                    100 x 370 x 10 mm.  
 ANCLAJES PRINCIPALES    2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

**COMPROBACIONES:**

**HORMIGÓN**

$$\sigma_{\text{hormigón}}(1) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times x + (.5 \times 0,37 - 0,05))) / (37 \times 0,36 (0,875 \times 37 - 5)) = 0,2 \text{ N/mm}^2$$

**ESPESOR PLACA BASE**

$$\sigma_{\text{acero placa}}(1) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 1038 / 0,6^2) \quad (\text{Res. Portante} = 22 \text{ N/mm}^2)$$

$$= 173 \text{ N/mm}^2$$

$$(\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

**ANCLAJE**

$$\text{Tracción máxima en anclajes (18)} = 2,177 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (18)} = 0,02$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 300 \text{ mm.}$$

$$(\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1,0 \text{ N/mm}^2)$$

**ESPESOR DE LA CARTELA**

$$\sigma_{\text{flexión}}(1) = 13,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

- Zapatas

**Nudo: 0**

**DIMENSIONES Y TENSIONES DE CÁLCULO DEL HORMIGÓN (AUTODIMENSIONADO)**

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
0,70	0,60	0,50	0,26	0,25	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,16

COMBINACION: 5

Combinación más desfavorable para: deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
8,77	-2,78	0,00	-1,39	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,21	1,58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,25	-0,72	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )
-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION: 6

Combinación más desfavorable para: tension max. Terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
25,46	0,73	0,00	0,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,05	0,07	0,07	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
23,94	17,32

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
-1,19	-0,93	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )
-0,76	-0,76	0,03	0,00	0,00	0,00	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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
8,77	-2,78	0,00	-1,39	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,21	1,58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	$A_{i,y}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,y}$ (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,25	-0,72	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )
-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**COMBINACION: 10**

Combinación más desfavorable para: Arm. Inferior + tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
25,46	0,73	0,00	0,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,05	0,07	0,07	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
23,94	17,32

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	$A_{i,y}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,y}$ (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-1,19	-0,93	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )
-0,76	-0,76	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**COMBINACION: 18**

Combinación más desfavorable para: Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
8,77	-2,78	0,00	-1,39	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,21	1,58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	$A_{i,y}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,y}$ (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,25	-0,72	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )
-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**COMBINACION: 19**

Combinación más desfavorable para: cortante máximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
21,97	0,50	0,00	0,19	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,05	0,06	0,06	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
40,82	21,96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
-0,94	-0,81	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )	
-0,63	-0,63	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

### Nudo: 1

#### 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.)
0,70	0,60	0,50	0,26	0,25	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,16

#### COMBINACION: 5

Combinación más desfavorable para: deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
34,10	-4,33	0,00	-2,38	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,13	0,03	0,03	0,13

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,02	3,94

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
-0,67	-2,34	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )
-1,08	-1,08	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
36,82	-4,34	0,00	-2,29	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,13	0,04	0,04	0,13

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,63	4,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	$A_{i,y}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,y}$ (cm <sup>2</sup> )	T.punz
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )	
-1,18	-1,18	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
-0,84	-2,45	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
34,10	-4,33	0,00	-2,38	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,13	0,03	0,03	0,13

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,02	3,94

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
-0,67	-2,34	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )
-1,08	-1,08	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION: 17

Combinación más desfavorable para: tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
36,82	-4,34	0,00	-2,29	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,13	0,04	0,04	0,13

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,63	4,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
-0,84	-2,45	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )
-1,18	-1,18	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION: 19

Combinación más desfavorable para: cortante máximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
18,01	-0,50	0,00	-0,18	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,05	0,04	0,04	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
34,99	18,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-0,61	-0,74	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-0,48	-0,48	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### 3. Refugio

#### 3.1. Descripción de la estructura

Para cumplir los requisitos planteados se ha diseñado un refugio simple y con el tamaño justo para evitar despilfarros innecesarios en la obra y producir el mínimo impacto ambiental necesario. La estructura es de madera en su totalidad, constituida por una cercha apoyada en dos pilares, por lo tanto volveremos a emplear nuevamente Estrumad para realizar los cálculos pertinentes.

En los dos pórticos más altos, donde los pilares miden 4,5 m de altura, se sitúa una viga de madera laminada a una altura de 2,5 m que soportará el forjado de la planta superior, así como la parte proporcional del peso de la estructura de la planta baja y del muro de cerramiento de la pared del piso superior que le corresponde.

A continuación se enumerarán las características más significativas:

- Longitud: 13,4 m
- Anchura: 7,4 m
- Número de plantas: 2
- Alturas diferentes: 2

- Altura de la cumbrera en la planta baja: 4,1 m
- Altura del alero en la planta baja: 2,92 m
- Altura de la cumbrera segunda planta: 6,1 m
- Altura del alero en la segunda planta: 4,92 m
- Superficie planta baja: 79 m<sup>2</sup>
- Superficie segunda planta: 17,8 m<sup>2</sup>
- Número de pórticos: 5
- Número de vanos: 4
- Separación entre pórticos: 3,20 m en los de la planta inferior y 3,4 m en la planta superior
- Separación de las viguetas del forjado de la planta superior: 0,5 m
- Número de viguetas: 14
- Separación de las vigas de soporte del forjado: 3,4 m

### 3.2. Descripción de los cálculos

Nuevamente se van a explicar los diferentes cálculos hechos con Estrumad para resolver la estructura necesaria con el fin de levantar el refugio y que este sea totalmente seguro.

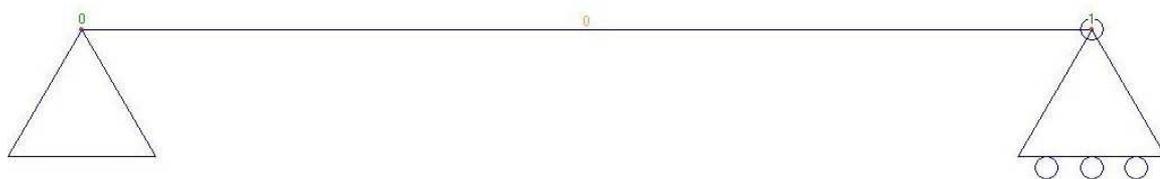
#### 3.2.1. Viguetas del forjado

Para comenzar se realiza el cálculo de las viguetas del forjado de la segunda planta, que como ya se ha dicho en la anterior enumeración de características del refugio consta de 14 viguetas de 3,4 m de longitud separadas 0,5 m unas de otras.

Una vez introducidas en Estrumad las cargas permanentes del material del suelo y de sobrecarga de uso a las que estará sometida una de estas viguetas, para una clase resistente C18, el programa aporta las siguientes dimensiones: 100 mm de ancho y 150 mm de alto.

Al igual que en los casos anteriores en la Figura 4 se muestra el esquema que hace Estrumad de la vigueta, donde nuevamente los números verdes se corresponden con los nudos y los naranjas con las barras.

**Figura 4.** Esquema de la vigueta con Estrumad

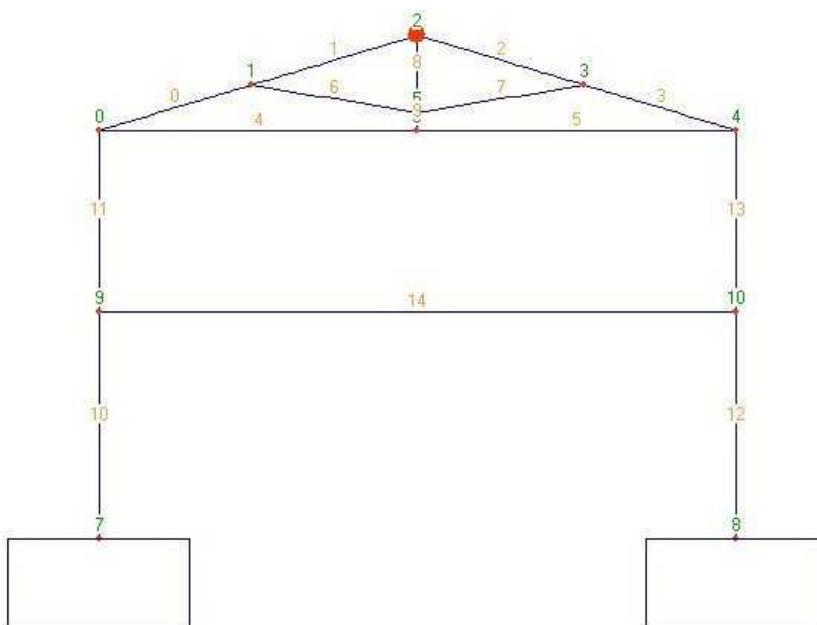


### 3.2.2. Cercha, pilares y viga

El último cálculo realizado es el más complejo de todos ya que se resuelven de manera simultánea la cercha, los pilares, la viga también llamada jácena ya que soportará el forjado del segundo piso y las zapatas que sujetan el edificio. Al igual que se ha hecho anteriormente, siempre intentamos obtener los resultados para el área más refavorable posible, en este caso se introducen en el programa los datos del pórtico que soporta tanto la viga del segundo piso como parte de las cargas de la cubierta, aplicándose los resultados al resto. El peso de los paneles solares que irán colocados en el tejado también se han tenido en cuenta. En este pórtico hay una luz de 7 m y los pilares tienen una altura de 4,5 m.

A diferencia de los otros casos, aquí se van a utilizar dos tipos de madera en el mismo cálculo, se usará una clase resistente C18 para la cercha y los pilares y una clase resistente GI24h para la viga, ya que se considera que a causa de las grandes dimensiones de esta sería complicado encontrar una viga completa de madera maciza y por eso recurrimos a madera laminada. Podemos destacar que para la viga de madera laminada el programa nos da las siguientes medidas: 300 mm de ancho por 350 mm de alto. Los pilares tendrán unas dimensiones de 300 mm de alto por 300 mm de ancho, el resto de barras representadas en la Figura 5 con los números en naranja pueden consultarse en los listados de cálculos adjuntados a continuación. Las zapatas calculadas presentan unas dimensiones de 1,1 m x 1,1 m x 1 m.

**Figura 5.** Esquema del pórtico calculado con Estrumad



### 3.3. Listado de cálculos

#### 3.3.1. Viguetas del forjado

- Datos generales
  - Número de nudos: 2



- Número de barras: 1
- Número de hipótesis de carga: 2
- Número de combinación de hipótesis: 2
- Material: C18
- Se incluye el peso propio de la estructura: Sí
- Método de cálculo: Madera por combinaciones primer orden

- Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente más tabiquería	Permanente	Permanente
2	Sobrecarga de uso	Categoría A: Zonas residenciales	Media

- Nudos: Coordenadas en metros

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
0	0,00	0,00	0,00	Articulación
1	3,40	0,00	0,00	Deslizadera X

- Barras

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
0	0	1	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

Barra	Tabla	Tamaño
0	Sección rectangular	100x150

- Cargas en barras: KN y mKN, ángulo en grados sexagesimales

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	0	Uniforme	Generales	0,34	90	0,00	0,00
2	0	Uniforme	Generales	1,00	90	0,00	0,00

- Combinación de hipótesis

VALOR	HIPOTESIS	
COMBINACION	1	2
1	1,35	
2	1,35	1,50

- Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra KN y mKN

**Barra : 0**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	0	0,00	-0,96	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0	0,00	-3,51	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	0,00	3,51	0,00	0,00	0,00	0,00

- Reacciones en los apoyos KN y mKN

**Nudo : 0**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	3,51	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	3,51	0,00	0,00	0,00	0,00

- Comprobación de barras

**Barra : 0**

Sección nominal : 100 x 150 mm

Material : C18

**Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M**

$$i(2) = (2,04E-13/ 15000) / 6,769 + (2981451/ 375000) / 11,077 + 0,7 \times (0/ 250000) / 12,013 = 0,71776 / 1$$

Sección : 10 / 20 **Flexión + Tracción**

**Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante**

$$I(2) = 1,5 \times 3507 / (15000 \times 0,67) / 2,092 = 0,25 / 1$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (2): 9,8 mm adm.=l/300 = 11,3 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (2): 7,9 mm adm.=l/300 = 11,3 mm

**Aprovechamiento por tensión de la barra : 72 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 86 %**

i(n) : n representa la combinación de hipótesis que provoca el mayor índice.

Las ecuaciones 6.17-18 del DB-SE-M hacen referencia a la comprobación a flexión y tracción axial combinadas.

Las ecuaciones 6.34-35 del DB-SE-M hacen referencia a la flexocompresión incluyendo el pandeo pero sin incluir el vuelco. El artículo 10.3.3 de la norma DIN-1052 hace referencia a las fórmulas de comprobación de la flexocompresión incluyendo el pandeo combinado con el vuelco y también de la flexotracción con vuelco.

Las ecuaciones 6.19-20 del DB-SE-M hacen referencia a la flexión y compresión combinadas sin pandeo. La ecuación 6.43 del DB-SE-M hace referencia a la comprobación del vuelco lateral en flexocompresión.

DB-SM-M:2009 (Abril)

DIN 1052 :2008-12

Todas las barras cumplen y todos los desplazamientos de los nudos libres cumplen.

### 3.3.2. Cercha, pilares y viga

- Datos generales
  - Número de nudos: 11
  - Número de barras: 15
  - Número de hipótesis de carga: 6
  - Número de combinación de hipótesis: 19
  - Material: C18
  - Se incluye el peso propio de la estructura: Sí
  - Método de cálculo: Madera por combinaciones primer orden
  
- Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	Corta
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	Corta
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	Corta
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	Corta
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	Corta

- Nudos: Coordenadas en metros

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
0	0,00	4,50	0,00	Nudo libre
1	1,67	5,00	0,00	Nudo libre
2	3,50	5,55	0,00	Nudo libre
3	5,33	5,00	0,00	Nudo libre
4	7,00	4,50	0,00	Nudo libre
5	3,50	4,70	0,00	Nudo libre
6	3,50	4,50	0,00	Nudo libre
7	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
8	7,00	0,00	0,00	Empotramiento
9	0,00	2,50	0,00	Nudo libre
10	7,00	2,50	0,00	Nudo libre

- Barras

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
0	0	1	C.Sup.	1,74	0,90	1	0,00	Sin enlaces articulados
1	1	2	C.Sup.	1,91	0,90	1	0,00	Art. Nudo Mayor
2	2	3	C.Sup.	1,91	0,90	1	0,00	Art. Nudo Menor
3	3	4	C.Sup.	1,74	0,90	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	0	6	C.Inf.	3,50	7,00	2	0,00	Art. Nudo Menor
5	4	6	C.Inf.	3,50	7,00	2	0,00	Art. Nudo Menor
6	1	5	C.Alma	1,86	1,86	3	0,00	Biarticulada
7	3	5	C.Alma	1,86	1,86	3	0,00	Biarticulada
8	2	5	C.Alma	0,85	0,85	0	0,00	Sin enlaces articulados

9	5	6	Viga	0,20	0,20	0	0,00	Biarticulada
10	7	9	Pilar	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
11	0	9	Pilar	0,00	0,00	0	0,00	Art. Nudo Menor
12	8	10	Pilar	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
13	4	10	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Art. Nudo Menor
14	9	10	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

Barra	Tabla	Tamaño
0	Sección rectangular	100 x 150
1	Sección rectangular	100 x 150
2	Sección rectangular	100 x 150
3	Sección rectangular	100 x 150
4	Sección rectangular	100 x 150
5	Sección rectangular	100 x 150
6	Sección rectangular	75 x 100
7	Sección rectangular	75 x 100
8	Sección rectangular	50 x 100
9	∅ R.MACIZO	30
10	Sección rectangular	300 x 300
11	Sección rectangular	300 x 300
12	Sección rectangular	300 x 300
13	Sección rectangular	300 x 300
14	Sección rectangular	300 x 350

- Cargas en barras: KN y mKN, ángulo en grados sexagesimales

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	0	Uniforme	Generales	1,56	90	0,00	0,00
1	1	Uniforme	Generales	1,56	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme	Generales	1,56	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	1,56	90	0,00	0,00
1	14	Uniforme	Generales	0,12	90	0,00	0,00
1	14	Uniforme	Generales	8,81	90	0,00	0,00
1	14	Uniforme	Generales	1,47	90	0,00	0,00
1	14	Uniforme	Generales	0,15	90	0,00	0,00
2	0	Uniforme	Generales	0,65	90	0,00	0,00
2	1	Uniforme	Generales	0,65	90	0,00	0,00

2	2	Uniforme	Generales	0,65	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	0,65	90	0,00	0,00
2	14	Uniforme	Generales	1,60	90	0,00	0,00
2	14	Uniforme	Generales	3,40	90	0,00	0,00
3	0	Uniforme	Generales	2,52	90	0,00	0,00
3	1	Uniforme	Generales	2,52	90	0,00	0,00
3	2	Uniforme	Generales	2,52	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,52	90	0,00	0,00
3	14	Uniforme	Generales	2,72	90	0,00	0,00
4	0	Parcial uniforme	Generales	2,73	253,3	0,00	0,34
4	0	Uniforme	Generales	0,49	253,3	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	0,51	253,3	0,00	0,00
4	2	Parcial uniforme	Generales	0,96	286,7	0,00	0,34
4	2	Uniforme	Generales	0,70	286,7	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,68	286,7	0,00	0,00
5	0	Parcial uniforme	Generales	0,06	73,3	0,00	0,34
5	0	Uniforme	Generales	0,38	73,3	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	0,39	73,3	0,00	0,00
6	0	Uniforme	Generales	1,11	253,3	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,14	253,3	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	1,14	286,7	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	1,11	286,7	0,00	0,00

- Combinación de hipótesis

VALOR COMBINACION	HIPOTESIS					
	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	0,75			
7	1,35	1,50	0,75	0,90		
8	1,35	1,50	0,75		0,90	
9	1,35	1,50	0,75			0,90
10	1,35		1,50			
11	1,35		1,50	0,90		
12	1,35		1,50		0,90	

13	1,35	1,50	0,90
14	1,35	0,75	1,50
15	1,35	0,75	1,50
16	1,35	0,75	1,50
17	0,80	1,50	
18	0,80	1,50	
19	0,80	1,50	

- Datos de placas de anclaje y zapatas

- Datos generales

HORMIGON :	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> ).....:	25
HORMIGON :	Coefficiente de minoración çc.....:	1,5
ACERO :	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> ).....:	500
ACERO:	Coefficiente de minoración çs.....:	1,1
TERRENO :	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....:	0,3
TERRENO :	Coefficiente de rozamiento zapata terreno .....	0,5
ACCIONES :	Coefficiente de mayoración çf.....:	1,5
VUELCO :	Coefficiente de seguridad.....:	1,5
DESLIZAMIENTO :	Coefficiente de seguridad.....:	1,5
PRECIO :	Excavación (Euros/m3).....:	9,5
PRECIO :	Hormigón (Euros/m3).....:	90
PRECIO :	Acero (Euros/kg.).....:	0,85
PRECIO:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....:	1,6
PRECIO :	Correas (Euros/kg.).....:	1,6
PRECIO :	Viga carril (Euros/kg.).....:	2,4

N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	δ	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
1,0	1,0	1,0	0		0	0	7
1,0	1,0	1,0	0		0	0	8

- Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra KN y Mkn

**Barra : 0**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	0	-23,98	-1,54	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-22,88	2,14	0,00	0,00	0,00	-0,52
2	0	-34,10	-2,21	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-32,51	3,10	0,00	0,00	0,00	-0,77

3	0	-62,72	-4,26	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-59,72	5,73	0,00	0,00	0,00	-1,28
4	0	-14,13	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-13,03	1,13	0,00	0,00	0,00	-0,11
5	0	-26,63	-2,30	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-25,52	2,40	0,00	0,00	0,00	-0,10
6	0	-53,47	-3,57	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-50,93	4,89	0,00	0,00	0,00	-1,15
7	0	-47,56	-2,57	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-45,02	4,28	0,00	0,00	0,00	-0,90
8	0	-55,05	-4,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-52,52	5,04	0,00	0,00	0,00	-0,89
9	0	-43,68	-2,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-41,14	3,90	0,00	0,00	0,00	-0,93
10	0	-62,72	-4,26	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-59,72	5,73	0,00	0,00	0,00	-1,28
11	0	-56,81	-3,26	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-53,81	5,12	0,00	0,00	0,00	-1,03
12	0	-64,30	-4,72	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-61,31	5,88	0,00	0,00	0,00	-1,02
13	0	-52,93	-3,52	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-49,94	4,74	0,00	0,00	0,00	-1,06
14	0	-33,50	-1,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-31,45	2,92	0,00	0,00	0,00	-0,49
15	0	-45,99	-3,66	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-43,94	4,19	0,00	0,00	0,00	-0,48
16	0	-27,04	-1,66	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-24,99	2,28	0,00	0,00	0,00	-0,54
17	0	-4,36	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-3,71	0,25	0,00	0,00	0,00	0,10
18	0	-16,86	-1,68	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	-16,20	1,52	0,00	0,00	0,00	0,11
19	0	2,10	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00



1                    2,75                    -0,39                    0,00                    0,00                    0,00                    0,05

**Barra : 1**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-13,67	-2,30	0,00	0,00	0,00	0,52
	2	-12,46	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	-19,24	-3,32	0,00	0,00	0,00	0,77
	2	-17,49	2,51	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1	-35,22	-6,16	0,00	0,00	0,00	1,28
	2	-31,93	4,82	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1	-7,84	-1,35	0,00	0,00	0,00	0,11
	2	-6,63	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1	-15,08	-2,64	0,00	0,00	0,00	0,10
	2	-13,87	2,53	0,00	0,00	0,00	0,00
6	1	-30,01	-5,25	0,00	0,00	0,00	1,15
	2	-27,22	4,05	0,00	0,00	0,00	0,00
7	1	-26,51	-4,69	0,00	0,00	0,00	0,90
	2	-23,72	3,74	0,00	0,00	0,00	0,00
8	1	-30,86	-5,46	0,00	0,00	0,00	0,89
	2	-28,07	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00
9	1	-24,52	-4,15	0,00	0,00	0,00	0,93
	2	-21,72	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1	-35,22	-6,16	0,00	0,00	0,00	1,28
	2	-31,93	4,82	0,00	0,00	0,00	0,00
11	1	-31,72	-5,59	0,00	0,00	0,00	1,03
	2	-28,43	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00
12	1	-36,07	-6,37	0,00	0,00	0,00	1,02
	2	-32,77	5,29	0,00	0,00	0,00	0,00
13	1	-29,72	-5,06	0,00	0,00	0,00	1,06
	2	-26,43	3,95	0,00	0,00	0,00	0,00
14	1	-18,61	-3,28	0,00	0,00	0,00	0,49
	2	-16,36	2,77	0,00	0,00	0,00	0,00
15	1	-25,86	-4,57	0,00	0,00	0,00	0,48
	2	-23,60	4,07	0,00	0,00	0,00	0,00
16	1	-15,28	-2,40	0,00	0,00	0,00	0,54

	2	-13,03	1,83	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1	-2,27	-0,42	0,00	0,00	0,00	-0,10
	2	-1,55	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00
18	1	-9,51	-1,70	0,00	0,00	0,00	-0,11
	2	-8,80	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00
19	1	1,06	0,47	0,00	0,00	0,00	-0,05
	2	1,78	-0,42	0,00	0,00	0,00	0,00

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-12,46	-1,75	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-13,67	2,30	0,00	0,00	0,00	-0,52
2	2	-17,49	-2,51	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-19,24	3,32	0,00	0,00	0,00	-0,77
3	2	-31,93	-4,82	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-35,22	6,16	0,00	0,00	0,00	-1,28
4	2	-6,91	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-8,12	1,24	0,00	0,00	0,00	-0,51
5	2	-14,19	-1,46	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-15,40	2,58	0,00	0,00	0,00	-1,07
6	2	-27,22	-4,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-30,01	5,25	0,00	0,00	0,00	-1,15
7	2	-23,89	-3,18	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-26,68	4,62	0,00	0,00	0,00	-1,14
8	2	-28,26	-3,88	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-31,05	5,42	0,00	0,00	0,00	-1,48
9	2	-21,72	-3,18	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-24,52	4,15	0,00	0,00	0,00	-0,93
10	2	-31,93	-4,82	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-35,22	6,16	0,00	0,00	0,00	-1,28
11	2	-28,60	-3,96	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-31,89	5,52	0,00	0,00	0,00	-1,27
12	2	-32,97	-4,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-36,26	6,33	0,00	0,00	0,00	-1,61

13	2	-26,43	-3,95	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-29,72	5,06	0,00	0,00	0,00	-1,06
14	2	-16,64	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-18,90	3,17	0,00	0,00	0,00	-0,89
15	2	-23,93	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-26,18	4,51	0,00	0,00	0,00	-1,45
16	2	-13,03	-1,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-15,28	2,40	0,00	0,00	0,00	-0,54
17	2	-1,83	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-2,55	0,30	0,00	0,00	0,00	-0,30
18	2	-9,12	-0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	-9,84	1,65	0,00	0,00	0,00	-0,86
19	2	1,78	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	1,06	-0,47	0,00	0,00	0,00	0,05

**Barra : 3**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-22,88	-2,14	0,00	0,00	0,00	0,52
	4	-23,98	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00
2	3	-32,51	-3,10	0,00	0,00	0,00	0,77
	4	-34,10	2,21	0,00	0,00	0,00	0,00
3	3	-59,72	-5,73	0,00	0,00	0,00	1,28
	4	-62,72	4,26	0,00	0,00	0,00	0,00
4	3	-13,31	-1,24	0,00	0,00	0,00	0,51
	4	-14,41	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00
5	3	-25,84	-2,45	0,00	0,00	0,00	1,07
	4	-26,95	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00
6	3	-50,93	-4,89	0,00	0,00	0,00	1,15
	4	-53,47	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00
7	3	-45,19	-4,35	0,00	0,00	0,00	1,14
	4	-47,73	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00
8	3	-52,71	-5,08	0,00	0,00	0,00	1,48
	4	-55,25	3,38	0,00	0,00	0,00	0,00

9	3	-41,14	-3,90	0,00	0,00	0,00	0,93
	4	-43,68	2,83	0,00	0,00	0,00	0,00
10	3	-59,72	-5,73	0,00	0,00	0,00	1,28
	4	-62,72	4,26	0,00	0,00	0,00	0,00
11	3	-53,98	-5,19	0,00	0,00	0,00	1,27
	4	-56,98	3,73	0,00	0,00	0,00	0,00
12	3	-61,50	-5,92	0,00	0,00	0,00	1,61
	4	-64,50	4,07	0,00	0,00	0,00	0,00
13	3	-49,94	-4,74	0,00	0,00	0,00	1,06
	4	-52,93	3,52	0,00	0,00	0,00	0,00
14	3	-31,73	-3,04	0,00	0,00	0,00	0,89
	4	-33,78	2,02	0,00	0,00	0,00	0,00
15	3	-44,27	-4,25	0,00	0,00	0,00	1,45
	4	-46,32	2,59	0,00	0,00	0,00	0,00
16	3	-24,99	-2,28	0,00	0,00	0,00	0,54
	4	-27,04	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00
17	3	-3,99	-0,37	0,00	0,00	0,00	0,30
	4	-4,64	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
18	3	-16,52	-1,58	0,00	0,00	0,00	0,86
	4	-17,18	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
19	3	2,75	0,39	0,00	0,00	0,00	-0,05
	4	2,10	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00

**Barra : 4**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	0	9,70	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	9,70	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0	12,83	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	12,83	0,16	0,00	0,00	0,00	0,06
3	0	41,52	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	41,52	0,08	0,00	0,00	0,00	0,35
4	0	1,06	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	1,06	0,21	0,00	0,00	0,00	-0,09
5	0	12,23	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,00

	6	12,23	0,17	0,00	0,00	0,00	0,03
6	0	28,74	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	28,74	0,11	0,00	0,00	0,00	0,24
7	0	23,56	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	23,56	0,13	0,00	0,00	0,00	0,18
8	0	30,26	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	30,26	0,11	0,00	0,00	0,00	0,25
9	0	19,89	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	19,89	0,14	0,00	0,00	0,00	0,14
10	0	41,52	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	41,52	0,08	0,00	0,00	0,00	0,35
11	0	36,34	-0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	36,34	0,10	0,00	0,00	0,00	0,29
12	0	43,04	-0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	43,04	0,08	0,00	0,00	0,00	0,36
13	0	32,66	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	32,66	0,11	0,00	0,00	0,00	0,25
14	0	16,97	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	16,97	0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
15	0	28,14	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	28,14	0,13	0,00	0,00	0,00	0,20
16	0	10,85	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	10,85	0,18	0,00	0,00	0,00	0,02
17	0	-2,89	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	-2,89	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,09
18	0	8,28	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	8,28	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03
19	0	-9,01	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	-9,01	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,15

**Barra : 5**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	9,70	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	9,70	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,00

2	4	12,83	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	12,83	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,06
3	4	41,52	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	41,52	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,35
4	4	1,06	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	1,06	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,09
5	4	12,23	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	12,23	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,03
6	4	28,74	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	28,74	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,24
7	4	23,56	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	23,56	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,18
8	4	30,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	30,26	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,25
9	4	19,89	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	19,89	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,14
10	4	41,52	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	41,52	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,35
11	4	36,34	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	36,34	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,29
12	4	43,04	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	43,04	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,36
13	4	32,66	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	32,66	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,25
14	4	16,97	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	16,97	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
15	4	28,14	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	28,14	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,20
16	4	10,85	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	10,85	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,02
17	4	-2,89	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	-2,89	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,09
18	4	8,28	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	8,28	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,03

19	4	-9,01	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	-9,01	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,15

**Barra : 6**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-10,22	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-10,24	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	-14,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-14,76	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1	-27,24	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-27,25	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1	-5,75	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-5,77	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1	-11,59	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-11,61	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
6	1	-23,25	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-23,26	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
7	1	-20,57	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-20,58	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
8	1	-24,07	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-24,08	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
9	1	-18,48	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-18,49	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1	-27,24	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-27,25	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
11	1	-24,55	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-24,57	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
12	1	-28,06	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-28,07	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
13	1	-22,46	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-22,48	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
14	1	-14,26	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-14,28	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
15	1	-20,10	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00

	5	-20,11	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
16	1	-10,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-10,79	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1	-1,59	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-1,60	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
18	1	-7,43	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-7,44	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
19	1	1,90	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	1,89	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

**Barra : 7**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-10,22	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-10,24	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	3	-14,74	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-14,76	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
3	3	-27,24	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-27,25	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
4	3	-5,75	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-5,77	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
5	3	-11,59	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-11,61	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
6	3	-23,25	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-23,26	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
7	3	-20,57	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-20,58	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
8	3	-24,07	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-24,08	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
9	3	-18,48	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-18,49	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
10	3	-27,24	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-27,25	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
11	3	-24,55	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-24,57	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00



12	3	-28,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-28,07	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
13	3	-22,46	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-22,48	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
14	3	-14,26	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-14,28	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
15	3	-20,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-20,11	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
16	3	-10,78	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-10,79	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
17	3	-1,59	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-1,60	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
18	3	-7,43	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-7,44	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
19	3	1,90	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	1,89	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

**Barra : 8**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	3,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	3,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2	5,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2	9,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	9,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2	4,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	4,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2	7,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	7,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2	7,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2	8,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	8,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

9	2	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	6,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2	9,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	9,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	2	8,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	8,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	2	9,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	9,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	2	7,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	7,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	2	5,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	5,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	2	6,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	6,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	2	3,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	3,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	2	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	2	2,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	2	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Barra : 9**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	5	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	5	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	5	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	5	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	6	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	5	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	5	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	5	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	5	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	5	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	5	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	5	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	5	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	5	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	5	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	5	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	5	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	5	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	5	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Barra : 10

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-63,82	15,63	0,00	0,00	0,00	-13,01
	9	-62,25	15,63	0,00	0,00	0,00	-26,07
2	7	-93,64	23,51	0,00	0,00	0,00	-19,56
	9	-92,07	23,51	0,00	0,00	0,00	-39,20
3	7	-91,93	19,01	0,00	0,00	0,00	-15,83
	9	-90,37	19,01	0,00	0,00	0,00	-31,70
4	7	-59,35	15,87	0,00	0,00	0,00	-13,18
	9	-57,79	15,87	0,00	0,00	0,00	-26,49
5	7	-65,08	15,25	0,00	0,00	0,00	-12,38
	9	-63,52	15,25	0,00	0,00	0,00	-25,74
6	7	-107,69	25,20	0,00	0,00	0,00	-20,98
	9	-106,13	25,20	0,00	0,00	0,00	-42,01
7	7	-105,02	25,34	0,00	0,00	0,00	-21,08
	9	-103,45	25,34	0,00	0,00	0,00	-42,27
8	7	-108,45	24,97	0,00	0,00	0,00	-20,59
	9	-106,89	24,97	0,00	0,00	0,00	-41,82
9	7	-104,14	25,46	0,00	0,00	0,00	-21,19
	9	-102,58	25,46	0,00	0,00	0,00	-42,46
10	7	-91,93	19,01	0,00	0,00	0,00	-15,83
	9	-90,37	19,01	0,00	0,00	0,00	-31,70
11	7	-89,25	19,15	0,00	0,00	0,00	-15,94
	9	-87,69	19,15	0,00	0,00	0,00	-31,95
12	7	-92,69	18,78	0,00	0,00	0,00	-15,45
	9	-91,13	18,78	0,00	0,00	0,00	-31,50
13	7	-88,38	19,28	0,00	0,00	0,00	-16,05
	9	-86,82	19,28	0,00	0,00	0,00	-32,14
14	7	-73,41	17,56	0,00	0,00	0,00	-14,59
	9	-71,85	17,56	0,00	0,00	0,00	-29,30
15	7	-79,14	16,94	0,00	0,00	0,00	-13,79
	9	-77,58	16,94	0,00	0,00	0,00	-28,56
16	7	-71,96	17,76	0,00	0,00	0,00	-14,79
	9	-70,39	17,76	0,00	0,00	0,00	-29,63

17	7	-33,35	9,50	0,00	0,00	0,00	-7,88
	9	-32,43	9,50	0,00	0,00	0,00	-15,87
18	7	-39,08	8,88	0,00	0,00	0,00	-7,07
	9	-38,16	8,88	0,00	0,00	0,00	-15,12
19	7	-31,90	9,71	0,00	0,00	0,00	-8,07
	9	-30,97	9,71	0,00	0,00	0,00	-16,19

**Barra : 11**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	0	-8,55	12,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-9,80	12,83	0,00	0,00	0,00	-25,67
2	0	-12,11	19,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-13,37	19,20	0,00	0,00	0,00	-38,39
3	0	-22,38	17,33	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-23,63	17,33	0,00	0,00	0,00	-34,67
4	0	-4,10	12,51	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-5,35	12,51	0,00	0,00	0,00	-25,03
5	0	-10,05	12,61	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-11,30	12,61	0,00	0,00	0,00	-25,22
6	0	-19,03	21,45	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-20,28	21,45	0,00	0,00	0,00	-42,89
7	0	-16,36	21,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-17,61	21,25	0,00	0,00	0,00	-42,51
8	0	-19,93	21,31	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-21,18	21,31	0,00	0,00	0,00	-42,63
9	0	-15,48	21,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-16,73	21,14	0,00	0,00	0,00	-42,28
10	0	-22,38	17,33	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-23,63	17,33	0,00	0,00	0,00	-34,67
11	0	-19,71	17,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-20,96	17,14	0,00	0,00	0,00	-34,28
12	0	-23,28	17,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-24,53	17,20	0,00	0,00	0,00	-34,40
13	0	-18,83	17,03	0,00	0,00	0,00	0,00

	9	-20,08	17,03	0,00	0,00	0,00	-34,06
14	0	-11,02	14,76	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-12,27	14,76	0,00	0,00	0,00	-29,53
15	0	-16,96	14,86	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-18,22	14,86	0,00	0,00	0,00	-29,72
16	0	-9,54	14,57	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-10,80	14,57	0,00	0,00	0,00	-29,15
17	0	-0,62	7,28	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-1,36	7,28	0,00	0,00	0,00	-14,57
18	0	-6,56	7,38	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	-7,31	7,38	0,00	0,00	0,00	-14,77
19	0	0,85	7,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0,11	7,10	0,00	0,00	0,00	-14,19

**Barra : 12**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-63,82	-15,63	0,00	0,00	0,00	13,01
	10	-62,25	-15,63	0,00	0,00	0,00	26,07
2	8	-93,64	-23,51	0,00	0,00	0,00	19,56
	10	-92,07	-23,51	0,00	0,00	0,00	39,20
3	8	-91,93	-19,01	0,00	0,00	0,00	15,83
	10	-90,37	-19,01	0,00	0,00	0,00	31,70
4	8	-60,21	-15,91	0,00	0,00	0,00	13,27
	10	-58,65	-15,91	0,00	0,00	0,00	26,52
5	8	-64,61	-15,86	0,00	0,00	0,00	13,52
	10	-63,05	-15,86	0,00	0,00	0,00	26,14
6	8	-107,69	-25,20	0,00	0,00	0,00	20,98
	10	-106,13	-25,20	0,00	0,00	0,00	42,01
7	8	-105,53	-25,36	0,00	0,00	0,00	21,13
	10	-103,97	-25,36	0,00	0,00	0,00	42,28
8	8	-108,17	-25,34	0,00	0,00	0,00	21,28
	10	-106,60	-25,34	0,00	0,00	0,00	42,06
9	8	-104,14	-25,46	0,00	0,00	0,00	21,19
	10	-102,58	-25,46	0,00	0,00	0,00	42,46

10	8	-91,93	-19,01	0,00	0,00	0,00	15,83
	10	-90,37	-19,01	0,00	0,00	0,00	31,70
11	8	-89,77	-19,18	0,00	0,00	0,00	15,99
	10	-88,21	-19,18	0,00	0,00	0,00	31,96
12	8	-92,41	-19,15	0,00	0,00	0,00	16,14
	10	-90,84	-19,15	0,00	0,00	0,00	31,74
13	8	-88,38	-19,28	0,00	0,00	0,00	16,05
	10	-86,82	-19,28	0,00	0,00	0,00	32,14
14	8	-74,27	-17,60	0,00	0,00	0,00	14,68
	10	-72,71	-17,60	0,00	0,00	0,00	29,33
15	8	-78,67	-17,55	0,00	0,00	0,00	14,93
	10	-77,10	-17,55	0,00	0,00	0,00	28,95
16	8	-71,96	-17,76	0,00	0,00	0,00	14,79
	10	-70,39	-17,76	0,00	0,00	0,00	29,63
17	8	-34,21	-9,54	0,00	0,00	0,00	7,97
	10	-33,29	-9,54	0,00	0,00	0,00	15,90
18	8	-38,61	-9,50	0,00	0,00	0,00	8,22
	10	-37,68	-9,50	0,00	0,00	0,00	15,52
19	8	-31,90	-9,71	0,00	0,00	0,00	8,07
	10	-30,97	-9,71	0,00	0,00	0,00	16,19

**Barra : 13**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-8,55	-12,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-9,80	-12,83	0,00	0,00	0,00	25,67
2	4	-12,11	-19,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-13,37	-19,20	0,00	0,00	0,00	38,39
3	4	-22,38	-17,33	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-23,63	-17,33	0,00	0,00	0,00	34,67
4	4	-4,93	-12,56	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-6,18	-12,56	0,00	0,00	0,00	25,11
5	4	-9,10	-13,23	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-10,36	-13,23	0,00	0,00	0,00	26,46

6	4	-19,03	-21,45	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-20,28	-21,45	0,00	0,00	0,00	42,89
7	4	-16,86	-21,28	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-18,11	-21,28	0,00	0,00	0,00	42,56
8	4	-19,37	-21,68	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-20,62	-21,68	0,00	0,00	0,00	43,37
9	4	-15,48	-21,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-16,73	-21,14	0,00	0,00	0,00	42,28
10	4	-22,38	-17,33	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-23,63	-17,33	0,00	0,00	0,00	34,67
11	4	-20,21	-17,17	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-21,46	-17,17	0,00	0,00	0,00	34,34
12	4	-22,72	-17,57	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-23,97	-17,57	0,00	0,00	0,00	35,14
13	4	-18,83	-17,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-20,08	-17,03	0,00	0,00	0,00	34,06
14	4	-11,84	-14,81	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-13,09	-14,81	0,00	0,00	0,00	29,62
15	4	-16,02	-15,48	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-17,27	-15,48	0,00	0,00	0,00	30,96
16	4	-9,54	-14,57	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-10,80	-14,57	0,00	0,00	0,00	29,15
17	4	-1,44	-7,33	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-2,19	-7,33	0,00	0,00	0,00	14,66
18	4	-5,62	-8,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	-6,36	-8,00	0,00	0,00	0,00	16,00
19	4	0,85	-7,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	0,11	-7,10	0,00	0,00	0,00	14,19

**Barra : 14**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-2,80	-52,46	0,00	0,00	0,00	51,74
	10	-2,80	52,46	0,00	0,00	0,00	-51,74
2	9	-4,31	-78,71	0,00	0,00	0,00	77,59
	10	-4,31	78,71	0,00	0,00	0,00	-77,59



3	9	-1,68	-66,74	0,00	0,00	0,00	66,36
	10	-1,68	66,74	0,00	0,00	0,00	-66,36
4	9	-3,36	-52,44	0,00	0,00	0,00	51,52
	10	-3,36	52,47	0,00	0,00	0,00	-51,63
5	9	-2,64	-52,22	0,00	0,00	0,00	50,97
	10	-2,64	52,69	0,00	0,00	0,00	-52,60
6	9	-3,75	-85,85	0,00	0,00	0,00	84,91
	10	-3,75	85,85	0,00	0,00	0,00	-84,91
7	9	-4,08	-85,84	0,00	0,00	0,00	84,78
	10	-4,08	85,86	0,00	0,00	0,00	-84,85
8	9	-3,65	-85,71	0,00	0,00	0,00	84,45
	10	-3,65	85,99	0,00	0,00	0,00	-85,43
9	9	-4,32	-85,85	0,00	0,00	0,00	84,74
	10	-4,32	85,85	0,00	0,00	0,00	-84,74
10	9	-1,68	-66,74	0,00	0,00	0,00	66,36
	10	-1,68	66,74	0,00	0,00	0,00	-66,36
11	9	-2,01	-66,73	0,00	0,00	0,00	66,23
	10	-2,01	66,75	0,00	0,00	0,00	-66,30
12	9	-1,58	-66,60	0,00	0,00	0,00	65,90
	10	-1,58	66,88	0,00	0,00	0,00	-66,88
13	9	-2,25	-66,74	0,00	0,00	0,00	66,20
	10	-2,25	66,74	0,00	0,00	0,00	-66,20
14	9	-2,80	-59,58	0,00	0,00	0,00	58,83
	10	-2,80	59,61	0,00	0,00	0,00	-58,95
15	9	-2,07	-59,36	0,00	0,00	0,00	58,28
	10	-2,07	59,83	0,00	0,00	0,00	-59,91
16	9	-3,19	-59,60	0,00	0,00	0,00	58,77
	10	-3,19	59,60	0,00	0,00	0,00	-58,77
17	9	-2,22	-31,07	0,00	0,00	0,00	30,44
	10	-2,22	31,10	0,00	0,00	0,00	-30,56
18	9	-1,50	-30,85	0,00	0,00	0,00	29,89
	10	-1,50	31,32	0,00	0,00	0,00	-31,52
19	9	-2,61	-31,08	0,00	0,00	0,00	30,38
	10	-2,61	31,08	0,00	0,00	0,00	-30,38

• Reacciones en los apoyos KN y mKN

**Nudo : 7**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	15,63	63,82	0,00	0,00	0,00	-13,01
2	23,51	93,64	0,00	0,00	0,00	-19,56
3	19,01	91,93	0,00	0,00	0,00	-15,83
4	15,87	59,35	0,00	0,00	0,00	-13,18
5	15,25	65,08	0,00	0,00	0,00	-12,38
6	25,20	107,69	0,00	0,00	0,00	-20,98
7	25,34	105,02	0,00	0,00	0,00	-21,08
8	24,97	108,45	0,00	0,00	0,00	-20,59
9	25,46	104,14	0,00	0,00	0,00	-21,19
10	19,01	91,93	0,00	0,00	0,00	-15,83
11	19,15	89,25	0,00	0,00	0,00	-15,94
12	18,78	92,69	0,00	0,00	0,00	-15,45
13	19,28	88,38	0,00	0,00	0,00	-16,05
14	17,56	73,41	0,00	0,00	0,00	-14,59
15	16,94	79,14	0,00	0,00	0,00	-13,79
16	17,76	71,96	0,00	0,00	0,00	-14,79
17	9,50	33,35	0,00	0,00	0,00	-7,88
18	8,88	39,08	0,00	0,00	0,00	-7,07
19	9,71	31,90	0,00	0,00	0,00	-8,07

**Nudo : 8**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-15,63	63,82	0,00	0,00	0,00	13,01
2	-23,51	93,64	0,00	0,00	0,00	19,56
3	-19,01	91,93	0,00	0,00	0,00	15,83
4	-15,91	60,21	0,00	0,00	0,00	13,27
5	-15,86	64,61	0,00	0,00	0,00	13,52
6	-25,20	107,69	0,00	0,00	0,00	20,98
7	-25,36	105,53	0,00	0,00	0,00	21,13
8	-25,34	108,17	0,00	0,00	0,00	21,28
9	-25,46	104,14	0,00	0,00	0,00	21,19
10	-19,01	91,93	0,00	0,00	0,00	15,83
11	-19,18	89,77	0,00	0,00	0,00	15,99
12	-19,15	92,41	0,00	0,00	0,00	16,14
13	-19,28	88,38	0,00	0,00	0,00	16,05
14	-17,60	74,27	0,00	0,00	0,00	14,68
15	-17,55	78,67	0,00	0,00	0,00	14,93
16	-17,76	71,96	0,00	0,00	0,00	14,79

17	-9,54	34,21	0,00	0,00	0,00	7,97
18	-9,50	38,61	0,00	0,00	0,00	8,22
19	-9,71	31,90	0,00	0,00	0,00	8,07

- Comprobación de barras

**Barra : 0**

Sección nominal :100 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 31$ ;  $\beta_z = 1,00$   $\lambda_v = 40$ ;  $\beta_v = 0,51$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(12) = ( 62956,5 / 15000 ) / ( 0,87664 \times 12,462 ) + ( 1820023 / 375000 ) / 12,462 + 0,7 \times ( 0 / 250000 ) / 13,514 = 0,77367 / 1$$

Sección : 9 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M **Comprobación cortante**

$$I(12) = 1,5 \times 5882 / (15000 \times 0,67) / 2,354 = 0,373 / 1$$

Sección : 20 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (12): 1,2 mm adm.=l/300 = 5,8 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,7 mm adm.=l/300 = 5,8 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 78 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 20 %

**Barra : 1**

Sección nominal :100 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 31$ ;  $\beta_z = 1,00$   $\lambda_v = 44$ ;  $\beta_v = 0,46$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(12) = ( 34256,6 / 15000 ) / ( 0,84167 \times 12,462 ) + ( 2300356 / 375000 ) / 12,462 + 0,7 \times ( 0 / 250000 ) / 13,514 = 0,71 / 1$$

Sección : 11 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M **Comprobación cortante**

$$I(12) = 1,5 \times 6365 / (15000 \times 0,67) / 2,354 = 0,403 / 1$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (12): 1,9 mm adm.=l/300 = 6,3 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,1 mm adm.=l/300 = 6,3 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 71 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 30 %

**Barra : 2**

Sección nominal :100 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 31$ ;  $\beta_z = 1,00$   $\lambda_v = 44$ ;  $\beta_v = 0,46$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(3) = (33408,3 / 15000) / (0,84167 \times 12,462) + (2026058 / 375000) / 12,462 + 0,7 \times (0 / 250000) / 13,514 = 0,64591 / 1$$

Sección : 9 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(12) = 1,5 \times 6331 / (15000 \times 0,67) / 2,354 = 0,401 / 1$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 1,6 mm adm.=l/300 = 6,3 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,1 mm adm.=l/300 = 6,3 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 65 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 25 %

**Barra : 3**

Sección nominal :100 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 31$ ;  $\beta_z = 1,00$   $\lambda_v = 40$ ;  $\beta_v = 0,51$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(12) = (61501,3 / 15000) / (0,87664 \times 12,462) + (1606145 / 375000) / 12,462 + 0,7 \times (0 / 250000) / 13,514 = 0,71902 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(12) = 1,5 \times 5917 / (15000 \times 0,67) / 2,354 = 0,375 / 1$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 1,0 mm adm.=l/300 = 5,8 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,7 mm adm.=l/300 = 5,8 mm.

Aprovechamiento por tensión de la barra : 72 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 17 %

**Barra : 4**

Sección nominal :100 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 242$ ;  $\beta_z = 1,00$   $\lambda_v = 81$ ;  $\beta_v = 2,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(19) = (9010,7 / 15000) / (0,05347 \times 12,462) + 0,7 \times (154247 / 375000) / 12,462 + (0 / 250000) / 13,514 = 0,92469 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(12) = 1,5 \times 286 / (15000 \times 0,67) / 2,354 = 0,018 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 93 %

### Barra : 5

Sección nominal :100 x 150 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 242$ ;  $\beta_z = 1,00$   $\lambda_v = 81$ ;  $\beta_v = 2,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(19) = ( 9010,7 / 15000 ) / ( 0,05347 \times 12,462 ) + 0,7 \times ( 154247 / 375000 ) / 12,462 + ( 0 / 250000 ) / 13,514 = 0,92469 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(12) = 1,5 \times 286 / (15000 \times 0,67) / 2,354 = 0,018 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 93 %

### Barra : 6

Sección nominal :75 x 100 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 86$ ;  $\beta_z = 1,00$   $\lambda_v = 64$ ;  $\beta_v = 1,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(12) = ( 28064,6 / 7500 ) / ( 0,38117 \times 12,462 ) + 0,7 \times ( 22191 / 125000 ) / 13,514 + ( 0 / 93750 ) / 13,708 = 0,79699 / 1$$

Sección : 10 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(1) = 1,5 \times 47 / (7500 \times 0,67) / 1,569 = 0,009 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 80 %

### Barra : 7

Sección nominal :75 x 100 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 86$ ;  $\beta_z = 1,00$   $\lambda_v = 64$ ;  $\beta_v = 1,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(12) = ( 28064,6 / 7500 ) / ( 0,38117 \times 12,462 ) + 0,7 \times ( 22191 / 125000 ) / 13,514 + ( 0 / 93750 ) / 13,708 = 0,79699 / 1$$

Sección : 10 / 20 **Flexión + Compresión con pandeo**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(1) = 1,5 \times 47 / (7500 \times 0,67) / 1,569 = 0,009 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 80 %

**Barra : 8**

Sección nominal :50 x 100 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 59$ ;  $\beta_z = 1,00$   $\lambda_v = 29$ ;  $\beta_v = 1,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(12) = (9365,5 / 5000) / 8,259 + (9,02E-08 / 83333,3) / 13,514 + 0,7 \times (0 / 41666,7) / 13,708 = 0,22681 / 1$$

Sección : 0 / 20 **Flexión + Tracción**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(12) = 1,5 \times 0 / (5000 \times 0,67) / 2,354 = 0 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 23 %

**Barra : 9**

∅ R.MACIZO 30

Material : Acero S-275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación **Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(4) = 0,432 / 185,167 = 0,00$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Aprovechamiento por tensión de la barra : 1 %

**Barra : 10**

Sección nominal :300 x 300 mm

Material : C18

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(9) = ((102578 / 90000) / 12,462)^2 + (42460568 / 4500000) / 12,462 + 0,7 \times (0 / 4500000) / 12,462 = 0,76555 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(9) = 1,5 \times 25461 / (90000 \times 0,67) / 2,354 = 0,269 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 77 %

**Barra : 11**

Sección nominal :300 x 300 mm

Material : C18 Esbelteces :  $\lambda_z = 0$ ;  $\beta_z = 0,00$   $\lambda_v = 0$ ;  $\beta_v = 0,00$

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(19) = (112,5 / 90000) / 7,615 + (14191205 / 4500000) / 12,462 + 0,7 \times (0 / 4500000) / 12,462 = 0,25323 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexión + Tracción**

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(6) = ((20283,1 / 90000) / 12,462)^2 + (42892616 / 4500000) / 12,462 + 0,7 \times (0 / 4500000) / 12,462 = 0,76522 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(6) = 1,5 \times 21446 / (90000 \times 0,67) / 2,354 = 0,226 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 77 %

### Barra : 12

Sección nominal :300 x 300 mm

Material : C18

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(9) = ((102578/90000) / 12,462)^2 + (42460568/4500000) / 12,462 + 0.7 \times (0/4500000) / 12,462 = 0,76555 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(9) = 1,5 \times 25461 / (90000 \times 0,67) / 2,354 = 0,269 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 77 %

### Barra : 13

Sección nominal :300 x 300 mm

Material : C18

Ecs. 6.17-18 y 6.34-35 DB-SE-M

$$i(19) = (112,5/90000) / 7,615 + (14191209/4500000) / 12,462 + 0.7 \times (0/4500000) / 12,462 = 0,25323 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexión + Tracción**

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(8) = ((20618,3/90000) / 12,462)^2 + (43368224/4500000) / 12,462 + 0.7 \times (0/4500000) / 12,462 = 0,77371 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(8) = 1,5 \times 21684 / (90000 \times 0,67) / 2,354 = 0,229 / 1$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 78 %

### Barra : 14

Sección nominal :300 x 350 mm

Material : GL24h (PN UNE-EN-14080)

Ecs. 6.19-20 DB-SE-M / Art. 10.2.8 DIN-1052

$$i(8) = ((3651,6/105000) / 17,28)^2 + (85425464/6125000) / 18,237 + 0.7 \times (0/5250000) / 18,52 = 0,76477 / 1$$

Sección : 20 / 20 **Flexocompresión**

Ec. 6.12 DB-SE-M Comprobación cortante

$$I(8) = 1,5 \times 85985 / (105000 \times 0,67) / 2,16 = 0,848 / 1$$

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento por tensión de la barra : 77 %

i(n) : n representa la combinación de hipótesis que provoca el mayor índice.

Las ecuaciones 6.17-18 del DB-SE-M hacen referencia a la comprobación a flexión y tracción axial combinadas.

Las ecuaciones 6.34-35 del DB-SE-M hacen referencia a la flexocompresión incluyendo el pandeo pero sin incluir el vuelco. El artículo 10.3.3 de la norma DIN-1052 hace referencia a las fórmulas de comprobación de la flexocompresión incluyendo el pandeo combinado con el vuelco y también de la flexotracción con vuelco.

Las ecuaciones 6.19-20 del DB-SE-M hacen referencia a la flexión y compresión combinadas sin pandeo. La ecuación 6.43 del DB-SE-M hace referencia a la comprobación del vuelco lateral en flexocompresión.

DB-SM-M:2009 (Abril)

DIN 1052 :2008-12

### Todas las barras cumplen

- Comprobación de los desplazamientos de nudos

#### **Nudo 2**

<b>Criterio</b>	<b>Combin.</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp .Z</b>	<b>Adm. X</b>	<b>Adm.Y</b>	<b>Adm .Z</b>
Apariencia	1	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	2	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	3	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	4	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	5	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	6	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	7	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	8	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	9	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	10	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	11	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	12	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	13	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	14	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	15	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	16	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	17	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	18	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00
Apariencia	19	0,00	-3,26	0,00	0,00	23,00	0,00

### Todos los desplazamientos de los nudos libres cumplen



- Placas de anclaje

**Nudo : 7**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	510 x 600 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 600 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1,0 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(6) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2 + 107 \times (.5 \times 0,6 - 0,05))) / (60 \times 0,51 (0,875 \times 60 - 5)) = 1,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(6) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 9243 / 1,5^2) = 246,4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (19) = 0,62907 kN  
 Índice tracción rosca del anclaje (19) = 0,00  
 Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1,0 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(6) = 226,8 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

**Nudo: 8**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	510 x 600 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 600 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1,0 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES:

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2 + 108 \times (.5 \times 0,6 - 0,05))) / (60 \times 0,51 (0,875 \times 60 - 5)) = 1,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 9325 / 1,5^2) = 248,6 \text{ N/mm}^2$$

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (19) = 0,62907 kN  
 Índice tracción rosca del anclaje (19) = 0,00  
 Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1,0 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(8) = 228,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n): n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

• Zapatas

**Nudo : 7**

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.)
1,10	1,10	1,00	0,45	0,41	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,13

**COMBINACION :2**

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
96,19	16,83	0,00	30,84	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,00	0,25	0,25	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,72	2,86

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
-16,45	2,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )
-5,51	-5,51	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
111,96	19,24	0,00	35,24	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,00	0,29	0,29	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,75	2,91

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
-19,48	2,09	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )
-6,81	-6,81	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
115,78	18,83	0,00	34,29	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,00	0,28	0,28	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,86	3,08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
-18,61	2,09	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-7,13	-7,13	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :19

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
72,37	11,87	0,00	21,75	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,17	0,17	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,83	3,05

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-10,85	2,09	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-3,56	-3,56	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 8**

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.)
1,10	1,10	1,00	0,45	0,41	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,13

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
96,19	-16,83	0,00	-30,84	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,25	0,00	0,00	0,25

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,72	2,86

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
2,09	-16,45	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )
-5,51	-5,51	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION: 7

Combinación más desfavorable para: Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
112,53	-19,27	0,00	-35,33	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,30	0,00	0,00	0,30

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,75	2,92

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
2,09	-19,60	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )
-6,86	-6,86	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
115,46	-19,24	0,00	-35,47	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,29	0,00	0,00	0,29

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,79	3,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	$A_{i,y}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,y}$ (cm <sup>2</sup> )	T.punz
2,09	-19,32	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	$A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> )
-7,08	-7,08	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION: 19

Combinación más desfavorable para: Arm. superior + cortante máximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
72,37	-11,87	0,00	-21,75	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,17	0,00	0,00	0,17

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,83	3,05

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y(cm <sup>2</sup> )	As,y(cm <sup>2</sup> )	T.punz
2,09	-10,85	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z(cm <sup>2</sup> )	As,z(cm <sup>2</sup> )
-3,56	-3,56	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

# **INSTALACIONES DEL REFUGIO**

---

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes





## Índice

<b>INSTALACIONES DEL REFUGIO .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....</b>	<b>4</b>
1.1. APARATOS A INSTALAR Y NECESIDAD DE AGUA.....	4
1.2. DISEÑO DE LA RED. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN .....	4
1.3. CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS .....	5
1.3.1. RED DE DISTRIBUCIÓN.....	5
1.3.2. DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES.....	6
1.3.3. TUBERÍAS DE EVACUACIÓN .....	8
1.3.4. DEPÓSITOS .....	8
1.3.5. GRUPO DE PRESIÓN.....	8
<b>2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>	<b>9</b>
2.1. OBJETIVO .....	9
2.2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA .....	9
2.2.1. DATOS DE UBICACIÓN Y ORIENTACIÓN .....	9
2.2.2. CONSUMOS .....	9
2.2.3. HORAS SOL PICO .....	11
2.2.4. CÁLCULOS DE MÓDULOS .....	12
2.2.5. CÁLCULOS DEL REGULADOR .....	13
2.2.6. CÁLCULO DE LAS BATERÍAS .....	14
2.2.7. CÁLCULO DEL INVERSOR .....	14
2.2.8. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO.....	15
2.3. CÁLCULO DEL CABLEADO.....	16
2.3.1. GENERADORES-REGULADOR .....	17
2.3.2. REGULADORES-BATERÍAS .....	18
2.3.3. BATERÍAS-INVERSOR.....	19
2.3.4. INVERSOR-CUADRO DE DISTRIBUCIÓN.....	20
2.3.5. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN-BOMBA .....	21
2.3.6. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN-ILUMINACIÓN .....	22
2.3.7. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN TOMAS DE CORRIENTE.....	23

## INSTALACIONES DEL REFUGIO

### 1. Instalación de fontanería

La instalación ha de cumplir las prescripciones del documento básico HS de salubridad.

#### 1.1. Aparatos a instalar y necesidad de agua

Las necesidades de agua del refugio se estiman según el consumo de agua de las distintas instalaciones según el Documento Básico, en la Tabla 1 se pueden consultar las instalaciones requeridas y su consumo.

**Tabla 1.** Equipamientos y consumos de agua

	Nº de aparatos	Consumo Unitario (l/s)	Caudal total (l/s)
<b>Inodoro</b>	1	0,1	0,1
<b>Lavabo</b>	1	0,1	0,1
<b>Ducha</b>	1	0,2	0,2
<b>Fregadero</b>	1	0,2	0,2
<b>Otros usos</b>	1	0,1	0,1
<b>Total</b>	5	0,7	0,7

Según la clasificación de la norma NTE-IFF: Instalación de fontanería- Agua fría, para la instalación interior de suministro de agua con un caudal de 0,7 l/s estamos ante un suministro de tipo B con caudal instalado igual o superior a 0,6 l/s., e inferior a 1 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, lavadero y cuarto de baño completo.

#### 1.2. Diseño de la red. Elementos que componen la instalación

El documento básico HS de salubridad indica los elementos de los que ha de disponer una instalación de agua fría para una zona rural en la que no exista una red general de suministro de agua. En este caso al tratarse de una instalación muy básica para cubrir una necesidad muy pequeña de agua constará de los siguientes elementos:

- Depósito de agua limpia
- Llave de corte general
- Grupo de presión
- Filtro
- Válvula de retención
- Llave de corte individual para cada aparato
- Aparato que empleará el agua

- Bote sifónico
- Válvula antiretorno
- Depósito de aguas residuales

El agua se encontrará inicialmente en un depósito enterrado en el exterior del refugio junto con el grupo de presión en un habitáculo especialmente diseñado para este fin. La tubería a continuación se bifurcará en dos derivaciones una dirigida hacia el baño y otra hacia la cocina, estas tuberías discurrirán a ras de suelo hasta llegar a cada uno de los cuartos donde ascenderán por la pared hasta cada uno de los aparatos, los cuales contarán con su propia llave de corte. A continuación empujada por la gravedad las aguas circularán por las tuberías por el suelo hasta llegar a un depósito de aguas residuales colocado de la misma manera que el de las aguas limpias.

En los siguientes apartados se incluyen los cálculos básicos necesarios para dimensionar la instalación, a causa de su pequeño tamaño y las escasas distancias y diferencias de cota a la que hay que transportar el agua no se ha considerado necesario realizar los cálculos de pérdidas de carga a través de las tuberías.

### **1.3. Cálculo de los diámetros de las tuberías**

#### **1.3.1. Red de distribución**

El dimensionamiento de las conducciones de agua se realizará mediante la fórmula de pérdida de carga de Blasius para el cálculo de conductos de agua, en los que sabiendo el caudal de agua circular por el tramo que se estudia, y con su velocidad, se conocerá el diámetro de la tubería para una pérdida de carga máxima admisible.

Se considera que en el interior del edificio, la velocidad del agua según el Documento Básico de Salubridad no deberá superar los 3,5 m/s en tuberías termoplásticas y multicapa (produce ruido, cavitación, golpes de ariete, etc.) y no ser inferior a 0,5 m/s, la velocidad recomendable es de 1,5 m/s aproximadamente.

El dimensionamiento se realiza contando con un caudal máximo de 0,7 l/s y sabiendo que, según la ecuación de continuidad, para un caudal "Q" l/s en una conducción de un determinado diámetro le corresponde una velocidad "V" de circulación de agua igual a  $Q/S$ . Fijando una velocidad base de 2 m/s y conocido el caudal que circula por el tramo llegaremos a la solución de diámetro interior para el Q y V dados. Como nos vemos supeditados a tomar diámetros de tuberías comerciales que son los que aparecen en la Tabla 2, deberemos redondear los valores obtenidos al diámetro inmediato superior, lo que conlleva a una disminución de la velocidad nunca por debajo de 0,5 m/s (si ocurre cogemos un diámetro menor, que nos de una velocidad base mayor pero nunca superior a 3,5 m/s).

**Tabla 2.** Diámetros comerciales de tuberías de polietileno

Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Diámetro interior (mm)
20	2	18
25	2	23
32	2	30
40	2,4	37,6
50	3	47
63	3,8	59,2
75	4,5	70,5
90	5,4	84,6
110	6,6	103,4
125	7,4	117,6
140	8,3	131,7
160	9,5	150,5

Los resultados obtenidos son:

$$Q = S \times V$$

$$Q = 0,7 \text{ l/s}$$

$$S = ?$$

$$V = 2 \text{ m/s}$$

$$0,7 \text{ l/s} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = S \cdot 2 \text{ m/s} \rightarrow S = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$S = 350 \text{ mm}^2$$

$$\text{Diámetro} = 21,11 \text{ mm}$$

El diámetro interior comercial inmediatamente superior es el de 23 mm que sumándole el espesor de 2 mm arroja un total de 25 mm de diámetro total de la tubería a utilizar. Invertiendo los cálculos con el diámetro comercial se llega a que la velocidad real en el interior de la conducción será de 1,68 m/s.

### 1.3.2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales

Para el dimensionado de estas tuberías nos ayudaremos del Documento Básico HS de Salubridad, que en uno de sus apartados indica los diámetros mínimo utilizables para cada tipo de derivación correspondientes con la Tabla 3 y para cada tipo de aparato que se vaya a utilizar representados en la Tabla 4. En este proyecto las necesidades de agua siempre van a ser mínimas por lo que se considera que estos diámetros mínimos serán suficientes para la instalación.

**Tabla 3.** Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación para cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, etc.	20
Columna (montante o descendente)	20
Distribuidor principal	12-25
Alimentación de equipos de climatización	20-32

**Tabla 4.** Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace para tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	12
Lavabo, bidé	12
Ducha	12
Bañera < 1,40 m	20
Bañera > 1,40 m	20
Inodoro con cisterna	12
Inodoro con fluxor	25-40
Urinario con grifo temporizado	12
Urinario con cisterna	12
Fregadero doméstico	12
Fregadero industrial	20
Lavavajillas doméstico	12
Lavavajillas industrial	20
Lavadora doméstica	20
Lavadora industrial	25
Vertedero	20

A la vista de la Tabla 3 se puede decir que para el tramo de alimentación tanto para el baño como para la cocina el diámetro mínimo utilizado será de 20 mm, buscando la correspondencia inmediatamente superior entre los diámetros comercializados de la Tabla 2 finalmente utilizaremos el tubo de diámetro interior 23 mm y diámetro exterior 25 mm.

Por último comprobando los aparatos incluidos en el proyecto en la Tabla 4 se elabora la Tabla 5 en la que se recogen dichos aparatos con los diámetros mínimos utilizables y el diámetro comercializado de la Tabla 2 que finalmente se usará.

**Tabla 5.** Diámetros mínimos y reales para los aparatos proyectados

Aparato o punto de consumo	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro comercializado (mm) (Ext.-int.)
Lavabo	12	20-18
Ducha	12	20-18
Inodoro con cisterna	12	20-18
Fregadero doméstico	12	20-18

### 1.3.3. Tuberías de evacuación

#### 1.3.3.1. Canalones

Para evacuar el agua de la cubierta del tejado se ha decidido implantar un sistema sencillo de canalización cumpliendo la normativa del DB-HS Salubridad. Esta estará formada por canalones de PVC de 100 mm de diámetro interior, fijado a la cubierta y a la fachada del refugio como se indica en los planos.

#### 1.3.3.2. Aguas residuales

Nuevamente se empleó el DB-HS Salubridad para el dimensionado de las tuberías que evacuan las aguas residuales del interior hacia la fosa séptica.

El bote sifónico situado en el baño según esta normativa ha de tener un diámetro mínimo de 100 mm. Las tuberías de desagüe emplearán distintos diámetros: para el lavabo, ducha y el fregadero se emplearán tuberías de 40 mm de diámetro que primero desembocaran en el bote sifónico, el desagüe del inodoro será de 110 mm de diámetro.

### 1.3.4. Depósitos

Se ha decidido colocar en el proyecto dos depósitos de agua, uno para contener el agua limpia y otro las aguas residuales con filtro biológico. Estos depósitos van a tener la misma capacidad e irán enterrados en dos habitáculos diferenciados.

Para dotar al refugio de una autonomía suficiente de agua se ha proyectado una capacidad de 2000 L de agua para cada uno de los depósitos. Que serán llenados y vaciados por una cisterna cuando sea necesario.

Las medidas del depósito que hace las funciones de fosa séptica son: 1,90 m x 1,19 m x 1,44 m. Las medidas del depósito de agua potable son: 1,60 m x 0,88 m x 1,8 m.

### 1.3.5. Grupo de presión

Para aportar presión al agua que circulará por la instalación según los requisitos calculados no es necesaria una gran potencia por lo que se ha decidido incluir en el proyecto una bomba para el grupo de presión pequeña. En la Tabla 6 se pueden consultar sus especificaciones técnicas.

**Tabla 6.** Especificaciones técnicas de la bomba

Campo de trabajo		Caudal l/h	Tipo Modelo	Tipo de bomba	Nº de bombas	Volumen depósito según normativa		Potencia C.V	Tipo de bomba centrífuga
Nº viviendas	Altura (m)					Membrana	Galvanizado		
1 a 10	10	3.600	Tipo BARI 5.5 T	BARI 5.5 T	1	25 a 250	100 a 750	1,2	Multicelular

## 2. Instalación eléctrica

### 2.1. Objetivo

Se pretende dotar al refugio de un suministro básico y autónomo de electricidad para poder facilitar y mejorar su estancia en el a la vez que se cumplen unos requisitos básicos. Por todo esto y por encontrarse aislado se ha decidido diseñar una instalación fotovoltaica.

### 2.2. Cálculo de la instalación fotovoltaica

El cálculo de la instalación fotovoltaica se ha realizado con la ayuda de un software informático dedicado al cálculo de dichas instalaciones aisladas, por lo que resulta óptimo para este caso, a continuación se incluyen los datos empleados y los resultados de estos cálculos.

#### 2.2.1. Datos de ubicación y orientación

- La instalación está situada: C-623,24610 Cuadros, León, España
- En las coordenadas: 42.693839, -5.677775
- El campo fotovoltaico estará dispuesto con las siguientes características:
  - Inclinación: 60°
  - Desorientación respecto al Sur: 0°
- Usara un sistema de corriente alterna con voltaje de 230 V
- El sistema no dispone de generador auxiliar

#### 2.2.2. Consumos

Se calcula el consumo a partir del uso de los electrodomésticos y la iluminación por día. En la Tabla 7 se muestran los electrodomésticos proyectados con sus consumos, mientras que en la Tabla 8 se representa lo mismo pero con la iluminación.



**Tabla 7.** Electrodomésticos proyectados junto con su consumo (día)

Aparato	Horas	Energía	Total
Bomba	4	900 W	3600 Wh
Ordenador Portátil	3	90 W	270 Wh
<b>Total</b>			3870 Wh/d

**Tabla 8.** Iluminación proyectada junto con su consumo (día)

Tipo	Número	Horas	Energía	Total
Tubo fluorescente	2	3	18 W	108 Wh
Lámpara bajo consumo	2	3	45 W	270 Wh
Bombillas de bajo consumo	4	3	15 W	180 Wh
Halógenos escalera	2	1	35 W	70 Wh
Halógenos baño	1	2	35 W	70 Wh
Halógenos habitación	2	2	35 W	140 Wh
<b>Total</b>				838 Wh/d

El total de la energía teórica diaria teórica necesaria es de 4708 Wh/día. Este no es el valor definitivo de cálculo ya que al sistema se le aplican unos porcentajes de rendimiento que vienen desglosados en la Tabla 9 para calcular el total de energía real diaria.

**Tabla 9.** Coeficientes de rendimiento del sistema

<b>Coeficiente de pérdidas en batería</b>	5 %
<b>Coeficiente de autodescarga de batería</b>	0,5 %
<b>Profundidad de descarga de batería</b>	60 %
<b>Coeficiente de pérdidas de conversión DC/AC</b>	6 %
<b>Coeficiente de pérdidas por el cableado</b>	5 %
<b>Autonomía del sistema</b>	3 días
<b>Rendimiento General</b>	81,9 %

Aplicando estos coeficientes los resultados de energía son:

- Total de energía real diaria = 5748,47 Wh/día

Una vez obtenido el consumo de energía real diario, hay que calcular en que fechas y con cuanta frecuencia será utilizada la instalación. Para ello se ha considerado que el refugio va a tener un uso de fin de semana y distribuido igualmente a lo largo de todos los meses del año. En la Tabla 10 se realiza dicho reparto de energía durante el año.

**Tabla 10.** Reparto de la energía durante el año

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
% mes	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Consumos (W)	2299	2299	2299	2299	2299	2299	2299	2299	2299	2299	2299	2299

### 2.2.3. Horas sol pico

Para el cálculo de las horas son pico, se ha utilizado la base de datos NREL-NASA, contemplando la inclinación y orientación elegidas, así como los datos de localización del lugar.

La declinación solar se ha calculado con la siguiente fórmula:

$$[1] \delta = 23,45 \cdot \sin \left( 360 \cdot \frac{284 + \delta_n}{365} \right)$$

$\delta$ : declinación (grados)  
 $\delta_n$ : día del año (1...365, tomado 1 para el día de enero)

Se ha elegido un día de cada mes, que viene a coincidir con un día a mediados de mes.

Para el cálculo de la elevación solar se han tomado los valores:

- $(90^\circ - \varphi - \delta)$  en el solsticio de invierno
  - $(90^\circ - \varphi + \delta)$  en el solsticio de verano
- siendo  $\varphi$  la latitud del lugar y  $\delta$  la declinación.

Para determinar la inclinación óptima se han utilizado las siguientes premisas:

- $\beta = \varphi - \delta$  en el solsticio de verano
  - $\beta = \varphi + \delta$  en el solsticio de invierno
- pasando por el valor  $\beta = \varphi$  en los equinoccios  
 siendo  $\varphi$  la latitud del lugar y  $\delta$  la declinación.

Para la estimación del parámetro  $rad\_glo\_op$ , se ha usado la siguiente fórmula:

$$G_a(\beta_{opt}) = \frac{G_a(0)}{1 - 4,46 \cdot 10^{-4} \cdot \beta_{opt} - 1,19 \cdot 10^{-4} \cdot \beta_{opt}^2}$$

$G_a(\beta_{opt})$ : valor medio anual de la irradiación global sobre superficie con inclinación óptima ( $kW \cdot h/m^2$ )  
 $G_a(0^\circ)$ : media anual de la irradiación global horizontal ( $kW \cdot h/m^2$ )  
 $\beta_{opt}$ : inclinación óptima de la superficie ( $^\circ$ )

Para la obtención del factor de irradiancia (FI) se han utilizado las siguientes expresiones:

$$FI = 1 - [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \beta_{opt})^2 + 3,5 \times 10^{-5} \alpha^2] \quad \text{para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$FI = 1 - [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \beta_{opt})^2] \quad \text{para } \beta \leq 15^\circ$$

FI: Factor de radiación (sin unidades)  
 $\beta$ : Inclinación real de la superficie ( $^\circ$ )  
 $\beta_{opt}$ : inclinación óptima de la superficie ( $^\circ$ )  
 $\alpha$ : acimut de la superficie ( $^\circ$ )

Finalmente las horas sol pico (HSP) es el resultado de multiplicar la radiación global óptima ( $G_a(\beta_{opt})$ ) por el factor de irradiación (FI).

La Tabla 11 recoge múltiples datos que hay que tener en cuenta para el cálculo de la instalación y que facilita el software empleado.

**Tabla 11.** Valores dependientes de la radiación del sol, la orientación y la ubicación

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Días mes</b>	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
<b>Declinación</b>	-21,27°	-13,62°	-2,02°	9,78°	19,26°	23,39°	21,18°	13,12°	1,81°	-10,33°	-19,6°	-23,4°
<b>Nº día/año</b>	15	45	76	106	137	168	198	229	259	290	321	351
<b>Elevación solar</b>	26,04°	33,69°	45,29°	57,09°	66,57°	70,69°	68,49°	60,43°	49,12°	36,98°	27,7°	23,91°
<b>Inclinación óptima</b>	63,96°	56,31°	44,71°	32,91°	23,43°	19,31°	21,51°	29,57°	40,88°	53,02°	62,3°	66,09°
<b>rad_glo_hot</b>	1,5	2,2	3,35	4,2	4,86	5,26	5,33	4,72	3,84	2,4	1,57	1,25
<b>Rad_glo_op</b>	3,1	3,68	4,51	4,9	5,26	5,55	5,7	5,35	4,9	3,74	3,08	2,77
<b>FI</b>	1	1	0,97	0,91	0,84	0,8	0,82	0,89	0,96	0,99	1	1
<b>HSP/día</b>	3,1	3,68	4,38	4,46	4,42	4,44	4,67	4,76	4,71	3,1	3,08	2,77
<b>HSP/mes</b>	96,1	103,04	135,78	133,8	137,02	133,02	144,77	147,56	141,3	114,7	92,4	85,87
<b>Consu/HSP día</b>	741,74	624,83	524,97	615,66	520,22	517,88	492,37	483,07	488,19	621,46	746,56	830,1

#### 2.2.4. Cálculos de módulos

Para el calculo del campo fotovoltaico se ha tenido en cuenta la inclinación y orientación elegidas, las HSP, el ratio de aprovechamiento del regulador de carga y las temperaturas medias mensuales diurnas del lugar elegido. Dando los siguientes valores:

- El mes más desfavorable según consumos: Diciembre
- Inclinación óptima anual 33,16°
- Inclinación óptima en el mes mas desfavorable: 66,09°
- Inclinación optima anual por consumos: 42,83
- Inclinación elegida: 60 °
- Azimut módulos: 0°
- Horas Sol Pico en meses más desfavorables: 2,77 HSP
- Energía Real Diaria desde módulos: 5748,47 Wh/d
- Ratio de aprovechamiento regulador: 1
- Potencia pico módulos calculada: 2316 Wp

La elección del módulo, tiene en cuenta los distintos parámetros eléctricos, que determinan el rendimiento, las unidades necesarias y su acoplamiento con el regulador y batería. A continuación en la Tabla 12 se observan los detalles del módulo y los cálculos elegidos.

**Tabla 12.** Detalles técnicos del módulo fotovoltaico elegido

<b>TIPO LUXOR ECO LINE 60/230 W POLICRISTALINO</b>			
<b>Voltaje a circuito abierto (voc)</b>	37 V	<b>Voltaje a potencia máxima (vmp)</b>	29,8 V
<b>Corriente de cortocircuito (isc)</b>	8,22 A	<b>Corriente a potencia máxima (imp)</b>	7,73 A
<b>Potencia máxima</b>	230 W	<b>Coefficiente de temperatura de Pmax</b>	-0,45 %/°C
<b>Potencia real a temperatura media max</b>	236,0345 Wp	<b>Nº de módulos serie:</b>	1
<b>Potencia pico módulos total:</b>	2300 Wp	<b>Nº de series paralelo:</b>	10
<b>Optimización instalación/necesidades mes mas desfavorable</b>	99%	<b>Total modulos</b>	10
<b>El grado de optimización elección equipo/necesidades reales es de</b>			99%

### 2.2.5. Cálculos del regulador

Para la elección del regulador se tienen en cuenta los valores de tensión del sistema, los parámetros de los módulos fotovoltaicos, lo que nos aporta un determinado grado de optimización:

- Tensión del sistema: 24 V
- Tensión módulos circuito abierto: 37 V
- Tensión módulos máxima potencia: 29,8 V
- Corriente de cortocircuito modulo: 8,22 A
- Corriente a potencia máxima modulo: 7,73 A
- Intensidad total sistema (abierto): 82 A
- Intensidad total sistema (cerrado): 0 A

El regulador elegido con sus especificaciones se pueden consultar a continuación en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Detalles técnicos regulador elegido

<b>TIPO MORNINGSTAR TRISTAR 60A PWM</b>			
<b>Tensión</b>	12-24-48 V	<b>Voltaje máximo</b>	125 V
<b>Potencia nominal</b>	0 Wp	<b>Consumo propio</b>	20 mA
<b>Capacidad de carga</b>	60 A	<b>Ratio aprovechamiento</b>	0,9
<b>El grado de optimización elección equipo/necesidades reales</b>	146%	<b>Nº Reguladores</b>	2

### 2.2.6. Cálculo de las baterías

Para el cálculo de la batería, se ha tenido en cuenta, la energía necesaria, la tensión del sistema, así como la profundidad de descarga y la autonomía de dicho sistema en días.

- Tensión nominal de baterías: 24 V
- Profundidad de descarga de baterías: 60%
- Autonomía del sistema: 3 días
- Energía real diaria: 5748 Wh/día
- Capacidad útil baterías calculada: 719 Ah
- Capacidad real baterías calculada: 1198 Ah

De lo que se desprende, que, adaptándonos al fabricante, utilizaremos una batería con 12 vasos en serie de 1 series en paralelo de 1205 Ah en C100, por serie, dando un total de 1205 Ah en C100 y 24 V. Con esta acumulación se tendría la capacidad de almacenamiento de 3 días, con los consumos teóricos. En la Tabla 14 viene especificado el modelo de batería elegido y sus características.

**Tabla 14.** Batería elegida con sus características

TIPO ECOSAFE TYS-8 TUBULAR-PLATE									
Capacidades de carga en función a sus horas de descarga									
<b>C 10</b>	876 Ah	<b>C 20</b>	989 Ah	<b>C 40</b>	1169 Ah	<b>C 100</b>	1205 Ah	<b>C 120</b>	1220 Ah
<b>Tensión</b>				2 V	Nº de elementos serie				12
<b>Capacidad nominal acumulador</b>				1205 Ah	Nº de series paralelo				1
<b>Tensión nominal acumulador</b>				24 V	Total elementos				12
<b>El grado de optimización de la elección equipo/necesidades reales es de</b>									101%

### 2.2.7. Cálculo del Inversor

Para el dimensionado del inversor se han utilizado los siguientes datos:

- Tensión sistema DC: 24 V
- Tensión salida AC: 230 V
- Potencia máxima: 1351 W
- Coeficiente de simultaneidad: 0,7
- Potencia mínima necesaria: 946 W
- Factor de seguridad: 0,8
- Potencia de calculo: 1182 W

El modelo elegido y sus características técnicas son las reflejadas en la Tabla 15.

**Tabla 15.** Inversor elegido con sus características

TIPO VICTRON PHOENIX C24/1600			
<b>Tensión</b>	24 V	<b>Potencia nominal</b>	1600 W
<b>Potencia continua</b>	1200 W	<b>Potencia pico</b>	3000 W
<b>Consumo en vacío</b>	10 W	<b>Eficiencia</b>	94%
<b>Ratio aprovechamiento</b>	99%	<b>Nº inversores</b>	1
<b>El grado de optimización de la elección equipo/necesidades reales es de</b>			102%

### 2.2.8. Resumen de los resultados de cálculo

En la Tabla 16 quedan reflejados de manera conjunta todos los elementos que han sido calculados y que son necesarios para el funcionamiento correcto y racional de la instalación.

**Tabla 16.** Batería elegida con sus características

Unidades	Elementos
10	Modulo tipo - LUXOR Eco line 60/230 W Policristalino
2	Regulador tipo - MORNINGSTAR TRISTAR 60 A PWM
12	Batería tipo - ECOSAFE TYS-8 TUBULAR-PLATE
1	Inversor tipo - VICTRON PHOENIX C24/1600

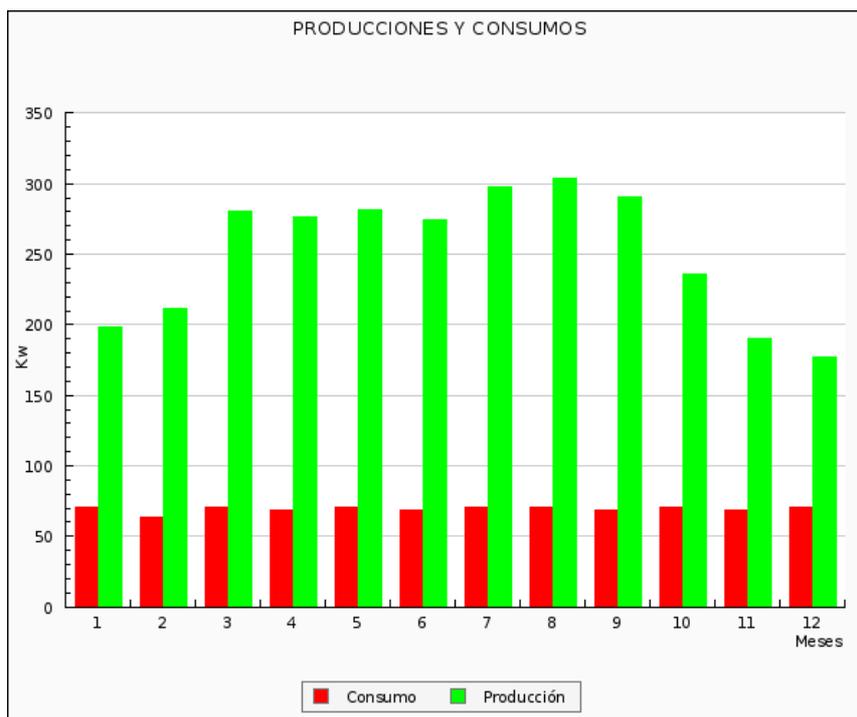
Con los elementos de consumos seleccionados y los componentes de la instalación calculados, obtenemos la comparativa de la Tabla 17 de consumos y producción estimados a lo largo del año, en la Figura 1 se puede ver la representación gráfica de estos resultados.

**Tabla 17.** Comparativa de consumo y producción por meses

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Consumo</b>	71	64	71	69	71	69	71	71	69	71	69	71
<b>Producción</b>	198	212	280	276	282	274	298	304	291	236	190	177

- Consumo total al año: 837 Kw
- Producción total al año: 3018 Kw
- Total kg/año CO<sub>2</sub> evitados: 1636

**Figura 1.** Gráfico de producciones y consumos por meses



### 2.3. Cálculo del cableado

Para el cálculo del cableado se va a utilizar el programa informático Prysmitool que se trata de un software gratuito de la casa Prysmian.

Realizaremos los cálculos del cableado dividiendo la instalación en tramos, ya que los primeros tramos de la instalación discurrirán en corriente continua y los últimos en corriente alterna. Los datos de los tramos en que dividiremos la instalación para realizar los cálculos aparecen en la Tabla 18, estos datos son: tipo de corriente, longitud aproximada del caso más desfavorable de ese tramo del cableado y porcentaje de seguridad de caída de tensión aplicado para una mayor fiabilidad en el cálculo de las secciones.

**Tabla 18.** División de tramos de la instalación para el cálculo del cableado

Tramo	Tipo de corriente	Longitud del tramo (m)	% Caída de tensión
Generadores-Regulador	Corriente continua	15	3
Reguladores-Baterías	Corriente continua	3	3
Baterías-Inversor	Corriente continua	3	1,5
Inversor-Cuadro de distribución	Corriente alterna	3	1,5
Cuadro de distribución-Bomba	Corriente alterna	25	1,5
Cuadro de distribución-Iluminación	Corriente alterna	20	1,5
Cuadro de distribución-Tomas de corriente	Corriente alterna	25	1,5

### 2.3.1. Generadores-regulador

El primer paso es conocer la sección necesaria del primer tramo de la instalación, es decir, de los generadores fotovoltaicos al regulador. Para calcular con la aplicación prysmitools la sección del cable a utilizar se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Tipo de instalación I: ITC-BT 20 Instalaciones interiores o receptoras en general.
- Tipo de instalación II: Bajo tubo, canal o conducto de sección no circular.
- Tipo de instalación III: Empotrados en pared mampostería (yeso, ladrillo, hormigón...) o en suelo.
- Tipo de instalación: B1
- Nombre del cable seleccionado: Tipo Retenax Flam N (Cable Rígido 1000 V cubierta PVC)
- Intensidad de corriente: 7,73 A panel · 10 paneles = 77,30 A
- Potencia activa: 17,01 KW
- Temperatura ambiente: 30 ° (1,10)
- Cable expuesto directamente al sol: NO (1,00)
- Nº de circuitos adicionales: 1 (0,80)
- Tipo de corriente utilizada: Continua
- Tensión utilizada: 230 V
- Composición del cable: Conductores aislados o cables unipolares
- % caída de tensión: 3,0
- Caída de tensión: 6,6 V
- Longitud de la línea: 15 m

Con todos estos datos el programa arroja un resultado que satisfaga los requisitos según la normativa vigente:

- Sección por intensidad 25 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1
- Intensidad máxima admisible del circuito: 96,80 A
- Sección por caída de tensión: 10 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1
- **Solución final:**
  - **Sección: 25 mm<sup>2</sup>**
  - **Nº de conductores por fase: 1**



Según la tabla de la norma UNE 20460-5-523 de intensidades admisibles para una instalación B1 (cables de cobre aislados en el interior de tubos empotrados) para PVC2, una intensidad de  $77,30 \text{ A} < 95 \text{ A}$  es admisible con una sección de  $25 \text{ mm}^2$ .

### 2.3.2. Reguladores-Baterías

El segundo paso es conocer la sección necesaria del tramo que va a continuación, es decir, del regulador hacia las baterías. El resultado es el mismo que en el caso anterior ya que la intensidad permanece constante, pero nuevamente se incluyen los datos introducidos al programa.

- Tipo de instalación I: ITC-BT 20 Instalaciones interiores o receptoras en general.
- Tipo de instalación II: Bajo tubo, canal o conducto de sección no circular.
- Tipo de instalación III: Empotrados en pared mampostería (yeso, ladrillo, hormigón...) o en suelo.
- Tipo de instalación: B1
- Nombre del cable seleccionado: Tipo Retenax Flam N (Cable Rígido 1000 V cubierta PVC)
- Intensidad de corriente:  $7,73 \text{ A panel} \cdot 10 \text{ paneles} = 77,30 \text{ A}$
- Potencia activa:  $17,01 \text{ KW}$
- Temperatura ambiente:  $30^\circ (1,10)$
- Cable expuesto directamente al sol: NO (1,00)
- Nº de circuitos adicionales: 1 (0,80)
- Tipo de corriente utilizada: Continua
- Tensión utilizada:  $230 \text{ V}$
- Composición del cable: Conductores aislados o cables unipolares
- % caída de tensión: 3,0
- Caída de tensión:  $6,6 \text{ V}$
- Longitud de la línea:  $3 \text{ m}$

Con todos estos datos el programa arroja un resultado que satisfaga los requisitos según la normativa vigente:

- Sección por intensidad  $25 \text{ mm}^2$
- Número de conductores por fase: 1
- Intensidad máxima admisible del circuito:  $96,80 \text{ A}$
- Sección por caída de tensión:  $10 \text{ mm}^2$
- Número de conductores por fase: 1

- **Solución final:**
  - **Sección: 25 mm<sup>2</sup>**
  - **Nº de conductores por fase: 1**

Nuevamente, según la tabla de la norma UNE 20460-5-523 de intensidades admisibles para una instalación B1 (cables de cobre aislados en el interior de tubos empotrados) para PVC2, una intensidad de 77,30 A < 95 A es admisible con una sección de 25mm<sup>2</sup>.

### 2.3.3. Baterías-inversor

Para la unión entre las baterías y el inversor se realizará el mismo proceso con el programa pero con unos nuevos datos, se aplica para su cálculo la potencia máxima que podría necesitar el sistema.

- Tipo de instalación I: ITC-BT 20 Instalaciones interiores o receptoras en general.
- Tipo de instalación II: Bajo tubo, canal o conducto de sección no circular.
- Tipo de instalación III: Empotrados en pared mampostería (yeso, ladrillo, hormigón...) o en suelo.
- Tipo de instalación: B1
- Nombre del cable seleccionado: Tipo Retenax Flam N (Cable Rígido 1000 V cubierta PVC)
- Intensidad de corriente: 6,14 A
- Potencia activa: 1,35 KW
- Temperatura ambiente: 30 ° (1,10)
- Cable expuesto directamente al sol: NO (1,00)
- Nº de circuitos adicionales: 1 (0,80)
- Tipo de corriente utilizada: Continua
- Tensión utilizada: 230 V
- Composición del cable: Conductores aislados o cables unipolares
- % caída de tensión: 1,5
- Caída de tensión: 3,3 V
- Longitud de la línea: 3 m

Con todos estos datos el programa arroja un resultado que satisfaga los requisitos según la normativa vigente:

- Sección por intensidad: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1

- Intensidad máxima admisible del circuito: 17,60 A
- Sección por caída de tensión: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase:1
- **Solución final:**
  - **Sección: 1,5 mm<sup>2</sup>**
  - **Nº de conductores por fase: 1**

Según la tabla de la norma UNE 20460-5-523 de intensidades admisibles para una instalación B1 (cables de cobre aislados en el interior de tubos empotrados) para PVC2, una intensidad de 6,14 A < 15,5 A es admisible con una sección de 1,5mm<sup>2</sup>.

#### 2.3.4. Inversor-Cuadro de distribución

A partir de aquí se produce el cambio de corriente continua a corriente alterna, por lo que tendremos que variar el tipo de cable. Nuevamente calculamos la sección utilizando la potencia máxima que puede requerir el sistema.

- Tipo de instalación I: ITC-BT 20 Instalaciones interiores o receptoras en general.
- Tipo de instalación II: Bajo tubo, canal o conducto de sección no circular.
- Tipo de instalación III: Empotrados en pared mampostería (yeso, ladrillo, hormigón...) o en suelo.
- Tipo de instalación: B2
- Nombre del cable seleccionado: Tipo Retenax Flex IrisTech (Cable Flexible 1000 V cubierta PVC)
- Intensidad de corriente:5,87 A
- Potencia activa: 1,35 KW
- Temperatura ambiente: 30 ° (1,10)
- Cable expuesto directamente al sol: NO (1,00)
- Nº de circuitos adicionales: 2 (0,70)
- Tipo de corriente utilizada: Alterna Monofásica
- Tensión utilizada: 230 V
- Composición del cable: Cable multiconductor
- % caída de tensión: 1,5
- Caída de tensión: 3,5 V
- Longitud de la línea: 3 m

Con todos estos datos el programa arroja un resultado que satisfaga los requisitos según la normativa vigente:

- Sección por intensidad: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1
- Intensidad máxima admisible del circuito: 12,71 A
- Sección por caída de tensión: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1
- **Solución final:**
  - **Sección: 1,5 mm<sup>2</sup>**
  - **Nº de conductores por fase: 1**

Según la tabla de la norma UNE 20460-5-523 de intensidades admisibles para una instalación B2 para PVC2, una intensidad de 5,87 A < 15,5 A es admisible con una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.

### 2.3.5. Cuadro de distribución-Bomba

A continuación se presentan los resultados de los cálculos hechos para la línea de corriente alterna que une el cuadro de distribución con la bomba. Calculamos dicha sección a través de la potencia de la bomba 0,9 KW.

- Tipo de instalación I: ITC-BT 20 Instalaciones interiores o receptoras en general.
- Tipo de instalación II: Bajo tubo, canal o conducto de sección no circular.
- Tipo de instalación III: Empotrados en pared mampostería (yeso, ladrillo, hormigón...) o en suelo.
- Tipo de instalación: B2
- Nombre del cable seleccionado: Tipo Retenax Flex IrisTech (Cable Flexible 1000 V cubierta PVC)
- Intensidad de corriente: 4,35 A
- Potencia activa: 1,00 KW
- Potencia aparente: 1,00 KVA
- Cos φ: 1
- Rendimiento motores: 90%
- Coeficiente por tipo de instalación: 1
- Coeficiente por tipo de receptor: 1,25 (motor)
- Temperatura ambiente: 20 ° (1,19)
- Cable expuesto directamente al sol: NO (1,00)
- Nº de circuitos adicionales: 2 (0,70)
- Tipo de corriente utilizada: Alterna Monofásica

- Tensión utilizada: 230 V
- Composición del cable: Cables multiconductores
- % caída de tensión: 1,5
- Caída de tensión: 3,5 V
- Longitud de la línea: 25 m

Con todos estos datos el programa arroja un resultado que satisfaga los requisitos según la normativa vigente:

- Sección por intensidad 1,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1
- Intensidad máxima admisible del circuito: 13,74 A
- Sección por caída de tensión: 2,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase 1
- **Solución final:**
  - **Sección: 2,5 mm<sup>2</sup>**
  - **Nº de conductores por fase: 1**

Según la tabla de la norma UNE 20460-5-523 de intensidades admisibles para una instalación B2 para PVC2, una intensidad de 4,35 A < 21 A es admisible con una sección de 2,5 mm<sup>2</sup>.

### 2.3.6. Cuadro de distribución-iluminación

Para calcular esta sección utilizaremos la potencia máxima requerida por la iluminación, en su punto más desfavorable, es decir, en la iluminación más alejada del cuadro.

- Tipo de instalación I: ITC-BT 20 Instalaciones interiores o receptoras en general.
- Tipo de instalación II: Bajo tubo, canal o conducto de sección no circular.
- Tipo de instalación III: Empotrados en pared mampostería (yeso, ladrillo, hormigón...) o en suelo.
- Tipo de instalación: B2
- Nombre del cable seleccionado: Tipo Retenax Flex IrisTech (Cable Flexible 1000 V cubierta PVC)
- Intensidad de corriente: 1,30 A
- Potencia activa: 0,30 KW
- Temperatura ambiente: 30 ° (1,10)
- Cable expuesto directamente al sol: NO (1,00)

- Nº de circuitos adicionales: 2 (0,70)
- Tipo de corriente utilizada: Alterna Monofásica
- Tensión utilizada: 230 V
- Composición del cable: Cable multiconductor
- % caída de tensión: 1,5
- Caída de tensión: 3,5 V
- Longitud de la línea: 20 m

Con todos estos datos el programa arroja un resultado que satisfaga los requisitos según la normativa vigente:

- Sección por intensidad: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1
- Intensidad máxima admisible del circuito: 12,71 A
- Sección por caída de tensión: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1
- **Solución final:**
  - **Sección: 1,5 mm<sup>2</sup>**
  - **Nº de conductores por fase: 1**

Según la tabla de la norma UNE 20460-5-523 de intensidades admisibles para una instalación B2 para PVC2, una intensidad de 1,30 A < 15,5 A es admisible con una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.

### 2.3.7. Cuadro de distribución tomas de corriente

Por último calcularemos la sección necesaria para los enchufes utilizando nuevamente la potencia máxima en el punto mas alejado.

- Tipo de instalación I: ITC-BT 20 Instalaciones interiores o receptoras en general.
- Tipo de instalación II: Bajo tubo, canal o conducto de sección no circular.
- Tipo de instalación III: Empotrados en pared mampostería (yeso, ladrillo, hormigón...) o en suelo.
- Tipo de instalación: B2
- Nombre del cable seleccionado: Tipo Retenax Flex IrisTech (Cable Flexible 1000 V cubierta PVC)
- Intensidad de corriente: 0,65 A
- Potencia activa: 0,15 KW
- Temperatura ambiente: 30 ° (1,10)

- Cable expuesto directamente al sol: NO (1,00)
- Nº de circuitos adicionales: 2 (0,70)
- Tipo de corriente utilizada: Alterna Monofásica
- Tensión utilizada: 230 V
- Composición del cable: Cable multiconductor
- % caída de tensión: 1,5
- Caída de tensión: 3,5 V
- Longitud de la línea: 25 m

Con todos estos datos el programa arroja un resultado que satisfaga los requisitos según la normativa vigente:

- Sección por intensidad: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1
- Intensidad máxima admisible del circuito: 12,71 A
- Sección por caída de tensión: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Número de conductores por fase: 1

Según la tabla de la norma UNE 20460-5-523 de intensidades admisibles para una instalación B2 para PVC2, una intensidad de 0,65 A < 15,5 A es admisible con una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Aunque para este caso con una sección de 1,5 mm<sup>2</sup> sería suficiente, se ha tomado la decisión de aumentar esta sección hasta 2,5 mm<sup>2</sup> ya que es la más utilizada para los enchufes, por lo tanto:

- **Solución final:**
  - **Sección: 2,5 mm<sup>2</sup>**
  - **Nº de conductores por fase: 1**

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS





## Índice

<b>JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>4</b>
<b>1. LISTADO DE MANO DE OBRA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. LISTADO DE MAQUINARIA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. LISTADO DE MATERIALES .....</b>	<b>6</b>

## JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 1. Listado de mano de obra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD	IMPORTE
mo002	Oficial 1ª electricista.	13,142 h	18,27	240,10
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,810 h	18,27	14,80
mo007	Oficial 1ª fontanero.	37,935 h	18,27	693,07
mo008	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	6,536 h	18,27	119,41
mo016	Oficial 1ª carpintero.	34,277 h	18,00	616,99
mo017	Oficial 1ª cerrajero.	225,978 h	17,96	4.058,56
mo019	Oficial 1ª construcción.	147,318 h	17,68	2.604,58
mo020	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	101,905 h	17,24	1.756,84
mo021	Oficial 1ª colocador de piedra natural.	117,774 h	17,24	2.030,42
mo023	Oficial 1ª alicatador.	38,836 h	17,68	686,62
mo028	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	66,571 h	17,24	1.147,68
mo029	Oficial 1ª aplicador de productos aislantes.	26,505 h	17,68	468,61
mo032	Oficial 1ª yesero.	40,960 h	17,24	706,15
mo034	Oficial 1ª escayolista.	1,542 h	17,24	26,59
mo035	Oficial 1ª colocador de pizarra.	49,645 h	17,24	855,89
mo037	Oficial 1ª pintor.	27,600 h	17,68	487,97
mo041	Oficial 1ª estructurista.	75,321 h	18,10	1.363,32
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	348,306 h	18,56	6.464,55
mo049	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	4,070 h	17,82	72,53
mo050	Oficial 1ª montador de aislamientos.	7,734 h	18,27	141,30
mo051	Oficial 1ª cristalero.	0,420 h	19,09	8,02
mo053	Ayudante carpintero.	34,277 h	16,62	569,68
mo054	Ayudante cerrajero.	224,291 h	16,56	3.714,26
mo055	Ayudante colocador de piedra natural.	117,774 h	16,13	1.899,70
mo057	Ayudante alicatador.	38,836 h	16,50	640,79
mo062	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	66,571 h	16,13	1.073,78
mo063	Ayudante aplicador de productos aislantes.	26,505 h	16,50	437,33
mo066	Ayudante yesero.	24,960 h	16,13	402,60
mo069	Ayudante colocador de pizarra.	49,645 h	16,13	800,78
mo071	Ayudante pintor.	32,400 h	16,50	534,60
mo072	Ayudante construcción.	29,503 h	16,13	475,88
mo084	Ayudante estructurista.	75,321 h	16,94	1.275,95
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	179,819 h	17,33	3.116,27
mo092	Ayudante montador de prefabricados interiores.	4,070 h	16,13	65,65
mo093	Ayudante montador de aislamientos.	7,734 h	16,50	127,61
mo094	Ayudante electricista.	11,113 h	16,47	183,03
mo095	Ayudante calefactor.	0,810 h	16,47	13,34
mo099	Ayudante fontanero.	24,793 h	16,47	408,33
<b>Grupo mo0.....</b>				<b>40.303,58</b>
mo100	Ayudante instalador de captadores solares.	6,536 h	16,47	107,65
mo105	Peón ordinario construcción.	217,520 h	14,99	3.260,63
mo106	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	50,960 h	15,92	811,28
mo109	Peón escayolista.	1,542 h	15,92	24,55
<b>Grupo mo1.....</b>				<b>4.204,11</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>44.507,69</b>

## 2. Listado de maquinaria

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD	IMPORTE
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	45,587 h	48,54	2.212,79
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	17,352 h	40,23	698,07
mq05mai030	Martillo neumático.	0,985 h	4,08	4,02
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	0,985 h	6,90	6,80
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	0,765 h	169,73	129,76
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	8,753 h	4,67	40,88
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	6,171 h	67,00	413,46
mq08mpa030	Maquinaria para proyección de productos aislantes.	17,980 h	15,25	274,20
mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 3,2 CV de potencia.	21,208 h	3,00	63,62
<b>Grupo mq0.....</b>				<b>3.843,60</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>3.843,60</b>

### 3. Listado de materiales

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD	IMPORTE
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,314 m³	12,02	3,77
mt02btr020wb	Bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, incluso p/p de piezas especiales: media, terminación, esquina, aju	2.822,978 Ud	1,06	2.992,36
mt02btr025a	Plaqueta aligerada de termoarcilla, 30x19x4,8 cm, para revestir.	474,450 Ud	0,47	222,99
mt04lpm010c	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x10 cm, según UNE-EN 771-1.	36,000 Ud	0,11	3,96
mt05cvh010J	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabado rústico, 24x11,5x5 cm, según UNE-EN 771-1.	1.038,366 Ud	0,18	186,91
mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	4.616,935 kg	1,00	4.616,94
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	392,740 Ud	0,13	51,06
mt07aco020d	Separador homologado para muros.	82,000 Ud	0,06	4,92
mt07mee010d	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado, para pilar de 30x30 cm de sección.	3,420 m³	384,63	1.315,43
mt07mee010e	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado, para pilar de 14x14 a 20x20 cm de sección y hasta	2,920 m³	403,86	1.179,27
mt07mee011a	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	475,000 kg	3,85	1.828,75
mt07mee013a	Elementos de acero inoxidable AISI 304, para ensamble de estructuras de madera	600,000 kg	5,06	3.036,00
mt07mee015e	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado.	1,340 m³	377,17	505,41
mt07mee018cb	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado.	34,210 m³	422,21	14.443,80
mt07mee018da	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado.	0,770 m³	412,96	317,98
mt07mee018db	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado.	4,450 m³	433,61	1.929,56
mt07mee020od	Correa de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x15 cm de sección.	186,200 m	6,05	1.126,51
mt07mee031md	Cercha tradicional construida con piezas de gran escuadría y uniones mediante elementos metálicos	5,000 Ud	158,79	793,95
mt07mee115d	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para viga de sección constante, de 30x35 cm.	1,470 m³	899,67	1.322,51
mt07mee200b	Tabla canteada de pino silvestre, de 800x150 mm y 22 mm de espesor, para entablado en forjados de madera.	19,580 m²	16,57	324,44
mt08adt010	Aditivo hidrófugo para impermeabilización de morteros u hormigones.	2,288 kg	1,03	2,36
mt08eme030c	Sistema de encofrado a dos caras, para muros, formado por paneles metálicos modulares, hasta 3 m de altura, incluso p/p de eleme	68,265 m²	21,31	1.454,73
mt08eme050	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentaciones, amortizable en 50 usos.	200,160 m²	5,05	1.010,81
mt08eme051a	Fleje para encofrado metálico.	25,856 m	0,29	7,50
mt08emt010	Apuntalamiento y entibación ligera de zanjas y pozos de 2 m de ancho como máximo, para una protección del 20% mediante tablonés,	24,431 m²	11,57	282,67
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	10,008 kg	1,33	13,31
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	19,140 kg	7,00	133,98
mt09lec010b	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	0,083 m³	157,00	13,06
mt09mcr021g	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	249,480 kg	0,35	87,32
mt09mcr220	Mortero de rejuntado para revestimientos, interiores o exteriores, de piedra natural, pulida o para pulir, compuesto de cemento,	23,276 kg	1,80	41,90
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	3,891 m³	115,30	448,66
mt09mor010d	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, confeccionado en obra con 300 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/5.	0,384 m³	122,30	46,93
mt09mor010e	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.	10,607 m³	133,30	1.413,85
mt09mor010f	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,014 m³	149,30	2,09
mt09pes010	Pasta de escayola, según UNE-EN 13279-1.	0,043 m³	124,50	5,41
mt09pye010a	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	0,480 m³	88,58	42,52
mt09pye010b	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	2,240 m³	78,89	176,71
mt09pye020	Pasta de yeso para juntas, según UNE-EN 13279-1.	10,075 kg	2,63	26,50
<b>Grupo mt0.....</b>				<b>41.416,83</b>
mt10haf010nea	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	71,692 m³	76,88	5.511,68
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,111 m³	58,90	6,54
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,210 m³	58,90	12,37
mt10hmf011bb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	1,578 m³	64,27	101,43
mt11var300	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,300 m	6,50	1,95
mt12fac010	Fibras vegetales en rollos.	1,593 kg	1,35	2,15

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD	IMPORTE
mt12fpe010b	Placa de escayola, nervada, de 100x60 cm y de 8 mm de espesor (20 mm de espesor total, incluyendo las nervaduras), con canto rec	7,602 m <sup>2</sup>	3,11	23,64
mt12psg040a	Cinta de juntas.	8,060 m	0,03	0,24
mt12pyp010a	Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70	21,158 m <sup>2</sup>	11,61	245,64
mt12pyp100	Cinta autoadhesiva de celulosa para colocar en los encuentros de los paneles con el paramento.	8,060 m	0,10	0,81
mt12pyp110	Adhesivo de unión.	0,101 m <sup>3</sup>	124,50	12,54
mt13blm011	Tablero de madera machihembrada de 23 mm de espesor.	83,491 m <sup>2</sup>	7,25	605,31
mt13blw010d	Rastrel de madera de pino gallego tratado o pino rojo, 42x27 mm, calidad VI.	471,744 m	0,46	217,00
mt13blw101	Tornillo rosca-chapa para sujeción de tejas a rastrel.	466,830 Ud	0,06	28,01
mt13blw131	Tornillo para sujeción de rastrel.	622,440 Ud	0,26	161,83
mt13blw140	Rastrel de chapa galvanizada para sujeción de tejas.	311,220 m	1,38	429,48
mt13bto020a	Lámina autoadhesiva autoprotégida, Ondufilm "ONDULINE", para el sellado de juntas entre placas.	103,740 m	3,42	354,79
mt13eag021	Tornillo autotaladrante no oxidable para fijación de tableros de madera a soporte en cubiertas inclinadas.	374,400 Ud	0,07	26,21
mt13eag022	Clavo de acero para fijación de rastrel de madera a soporte de madera.	736,070 Ud	0,04	29,44
mt13eag030	Banda impermeabilizante autoadhesiva para impermeabilización de juntas entre paneles sándwich de madera en cubiertas inclinadas.	74,880 m	0,48	35,94
mt13po034c	Clavo, Espiral "ONDULINE", con arandela, para fijación de placa bajo teja.	518,700 Ud	0,07	36,31
mt13piz050	Elementos de sujeción de acero inoxidable (clavos, ganchos, puntas, etc.).	32,198 kg	3,42	110,12
mt13piz051	Pieza de ventilación de chapa galvanizada.	3,744 Ud	6,31	23,62
mt13piz053b	Lámina de zinc natural de 0,65 mm de espesor, en bobina.	18,271 m <sup>2</sup>	11,82	215,96
mt13piz054	Repercusión por m <sup>2</sup> de tejado de pizarra, de remates de arista perdida.	94,349 Ud	3,00	283,05
mt13piz100a	Pizarra para techar en piezas rectangulares, 25x15 cm, de segunda calidad, grueso 3 a 4 mm, según UNE-EN 12326-1.	83,491 m <sup>2</sup>	4,49	374,88
mt13ps010fa	Panel, Sandwich Ondutherm H10+A100+FAN13 "ONDULINE", compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 10 mm de	113,077 m <sup>2</sup>	43,77	4.949,36
mt13tax010c	Teja cerámica mixta, 43x26 cm, color marrón, según UNE-EN 1304.	1.244,880 Ud	0,55	684,68
mt13tax011c	Pieza cerámica de caballete, para tejas mixtas, color marrón, según UNE-EN 1304.	33,197 Ud	1,60	53,11
mt13tax012c	Pieza cerámica de remate lateral, para tejas mixtas, color marrón, según UNE-EN 1304.	156,751 Ud	1,60	250,80
mt13tax013c	Teja cerámica de ventilación, mixta, color marrón, según UNE-EN 1304.	10,374 Ud	3,10	32,16
mt13tax014c	Teja cerámica de alero, mixta, color marrón.	41,496 Ud	1,94	80,50
mt14gsc100a	Membrana difusora de vapor de agua e impermeable al agua, formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film	232,206 m <sup>2</sup>	1,63	378,50
mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra.	6,482 Ud	3,13	20,29
mt16aaa030	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	33,264 m	0,30	9,98
mt16pdg010a	Banda fonoaislante bicapa, de 5 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina	12,090 m	0,72	8,70
mt16pdg020a	Banda elástica de poliestireno expandido elastificado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica	20,150 m	0,35	7,05
mt16pea020a	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0	4,158 m <sup>2</sup>	0,92	3,83
mt16pop010q	Espuma rígida de poliuretano proyectado "in situ", densidad mínima 35 kg/m <sup>3</sup> , espesor medio mínimo 50 mm.	155,000 m <sup>2</sup>	4,91	761,05
mt16pxa010p	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, r	87,318 m <sup>2</sup>	9,54	833,01
mt17p0a010b	Film de polietileno de 0,20 mm de espesor.	87,318 m <sup>2</sup>	0,16	13,97
mt19abe010aak800	Baldosa cerámica de gres esmaltado 1/0/-/-, 30x30 cm, 8,007/m <sup>2</sup> .	87,318 m <sup>2</sup>	8,00	698,54
mt19paj010	Repercusión por anclaje mediante grapas de acero inoxidable de 5 mm, en chapado de paramentos con materiales pétreos.	155,170 m <sup>2</sup>	2,94	456,20
mt19pcc010a	Plaqueta de cuarcita, variedad Orient Gris, de 30x30x1 cm, de colores grises con posibilidad de vetas amarillentas, acabado natu	162,929 m <sup>2</sup>	30,39	4.951,40
<b>Grupo mt1.....</b>				<b>23.044,07</b>
mt21vsj020a	Espejo incoloro plateado, 3 mm.	0,804 m <sup>2</sup>	27,00	21,71
mt21vva012	Masilla de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente.	0,084 l	14,65	1,23
mt21vva030	Canteado de espejo.	3,200 m	2,30	7,36
mt22aap010b	Preferco, pino país, 70x35 mm, con elementos de fijación.	64,800 m	1,93	125,06
mt22aap011ga	Preferco de madera de pino, 80x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	3,000 Ud	15,43	46,29
mt22aga015hc	Galce de MDF, acabado en melamina imitación madera de pino, 80x20 mm.	15,000 m	3,74	56,10
mt22ata015hb	Tapajuntas de MDF, con acabado en melamina, imitación madera de pino, 70x10 mm.	30,600 m	1,46	44,68
mt22atc010mA	Tapajuntas macizo, pino, 70x15 mm, para barnizar.	129,600 m	1,33	172,37
mt22paa010caa	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas	1,000 Ud	684,82	684,82

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD	IMPORTE
mt22paa020d	Premarco de acero galvanizado de 160 mm de espesor, para puerta acorazada de una hoja, con 8 garras de acero antipalanca.	1,000 Ud	50,00	50,00
mt22pxh025sb	Puerta de paso ciega hueca, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft,	3,000 Ud	47,62	142,86
mt22xcc015h	Carpintería exterior sin guía de persiana, de madera de pino de Flandes para pintar, según UNE-EN 14351-1.	18,600 m <sup>2</sup>	100,12	1.862,23
mt23hbl010da	Juego de manivela y escudo largo de latón oro mate, serie básica, para puerta de paso interior.	3,000 Ud	9,17	27,51
mt23ibl010v	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón oro mate, para puerta de paso interior.	9,000 Ud	0,83	7,47
mt23ppb031	Tornillo de latón 21/35 mm.	54,000 Ud	0,06	3,24
mt23ppb200	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	3,000 Ud	11,29	33,87
mt23xpm010	Tornillo de ensamble zinc/pavón.	237,120 Ud	0,02	4,74
mt23xpm020	Imán de cierre reforzado.	48,000 Ud	0,31	14,88
mt23xpm030	Tirador ventana/balconera de latón.	24,000 Ud	1,84	44,16
mt23xpm040	Cremona por tabla para ventana y balconera. Varilla vista. Acabado en latón.	12,000 Ud	8,14	97,68
mt23xpm050	Pernio de latón plano 80x52 mm.	182,400 Ud	0,68	124,03
mt25pco015aa	Persiana de lamas enrollables de PVC accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de	16,896 m <sup>2</sup>	20,63	348,56
mt25pem015a	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	239,200 m	3,38	808,50
mt25pfx010g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanquei	48,400 m	7,27	351,87
mt25pfx020g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de l	57,900 m	9,31	539,05
mt25pfx030g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y part	222,420 m	3,05	678,38
mt25pfx030g_1	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y part	82,800 m	3,05	252,54
mt25pfx035g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de inversora, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, co	5,450 m	7,18	39,13
mt25pfx110g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certifica	28,800 m	7,19	207,07
mt25pfx120g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad Q	54,000 m	8,99	485,46
mt25pfx125g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad Q	54,000 m	12,83	692,82
mt25pfx130g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal	107,280 m	7,40	793,87
mt25pfx135g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cr	25,200 m	8,16	205,63
mt25pfx140g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cr	25,200 m	8,14	205,13
mt25pfx160g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco fijo, gama básica, con el certificado de calidad QUALICOAT.	82,800 m	15,42	1.276,78
mt25pfx165g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de unión de marcos, gama básica, con el certificado de calidad QUALI	14,400 m	3,32	47,81
mt25pfx170n	Guía de persiana de aluminio lacado imitación madera, con el certificado de calidad QUALICOAT que garantiza el espesor y la cali	21,600 m	10,53	227,45
mt25pfx200cb	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	36,000 Ud	12,98	467,28
mt25pfx200ea	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el inte	5,000 Ud	12,99	64,95
mt25pfx200eb	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el inte	5,000 Ud	18,75	93,75
mt26cgp010	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y	1,000 Ud	110,00	110,00
mt27bss010a	Barniz sintético, aspecto mate.	2,000 l	7,45	14,90
mt27pfj040a	Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	28,800 l	7,76	223,49
mt27pij140b	Pintura plástica para interior a base de copolímeros acrílicos dispersados en medio acuoso, de gran flexibilidad, resistencia y	40,000 l	6,02	240,80
mt27tma010	Tapaporos.	1,600 kg	4,21	6,74
mt28vye010	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	34,400 m	0,35	12,04
mt28vye020	Malla de fibra de vidrio tejida, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m <sup>2</sup> de masa superficial y 0,40	16,800 m <sup>2</sup>	0,76	12,77

Grupo mt2..... 11.979,06

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD	IMPORTE
mt30fxs010l	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, con juego de válvulas con	1,000 Ud	75,18	75,18
mt30lla010	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	2,000 Ud	12,70	25,40
mt30lla020	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	1,000 Ud	14,50	14,50
mt30lla030	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	2,000 Ud	12,70	25,40
mt30par010e	Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	1,000 Ud	173,71	173,71
mt30sgr010c	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, con juego de fijación, según UNE	1,000 Ud	110,61	110,61
mt30sif020a	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	1,000 Ud	4,07	4,07
mt30svr020b	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 370x665	1,000 Ud	82,04	82,04
mt30www010	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	3,000 Ud	1,05	3,15
mt31abn030Kj	Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 330 mm de longitud.	1,000 Ud	21,38	21,38
mt31abn040ugi	Portarrollos de papel higiénico doméstico, con tapa, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 132x132x80 mm.	1,000 Ud	19,48	19,48
mt31abn045Kf	Colgador para baño, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 58x50 mm.	1,000 Ud	6,65	6,65
mt31gmg030a	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y	1,000 Ud	48,11	48,11
mt31gmo021a	Grifería monomando para lavabo, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm, compuesta de caño, ai	1,000 Ud	263,19	263,19
mt31gmo026a	Grifería monomando para ducha, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm, posibilidad de limitar la te	1,000 Ud	372,53	372,53
mt32muo020b	Mueble bajo de cocina de 55 cm de fondo y 67 cm de altura, acabado laminado haya, con las puertas recubiertas de un folio impreg	4,500 m	194,40	874,80
mt32muo021	Zócalo inferior para mueble bajo de cocina, acabado estratificado. Incluso p/p de remates.	4,500 m	10,00	45,00
mt34lha020c	Lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W.	10,000 Ud	5,59	55,90
mt34lyd050d	Luminaria de techo Downlight, de 110 mm de diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W, con cerco exterior y cuerpo inte	10,000 Ud	77,96	779,60
mt34ode030a	Aplicador de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de a	1,000 Ud	120,08	120,08
mt34ode470nd	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de al	1,000 Ud	177,07	177,07
mt34tuf010f	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	2,000 Ud	6,21	12,42
mt34tuf020e	Lámpara fluorescente compacta TC-L de 24 W.	1,000 Ud	4,83	4,83
mt34www011	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	12,000 Ud	0,90	10,80
mt35azi011d	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio.	16,340 m <sup>2</sup>	149,21	2.438,09
mt35azi020a	Inversor monofásico para conexión a red, tensión 24 V, potencia continua 1200 W, potencia nominal 1600 W, potencia pico 3000 W.	13,000 Ud	815,00	10.595,00
mt35azi100a	Repercusión por m <sup>2</sup> de accesorios de montaje con ganchos de módulo fotovoltaico de fachada.	16,340 Ud	25,00	408,50
mt35azi110	Repercusión por m <sup>2</sup> de material eléctrico para conexión de módulo fotovoltaico de fachada.	16,340 Ud	38,00	620,92
mt35cgm021bbab	Interruptor automático magnetotérmico.	4,000 Ud	12,43	49,72
mt35cgm029aa	Interruptor diferencial instantáneo.	1,000 Ud	90,99	90,99
mt35cgp020fi	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxi	1,000 Ud	152,52	152,52
mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m	3,73	11,19
mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m	5,44	16,32
mt35cun010g1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento	15,000 m	2,23	33,45
mt35cun010h1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento	60,000 m	3,26	195,60
mt35cun040aa	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s	31,000 m	0,25	7,75
mt35cun040ab	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s	50,000 m	0,40	20,00
mt35cun040ag	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su	3,000 m	5,19	15,57
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,000 Ud	1,48	5,92
mt36bop012a	Manguito de dilatación de polipropileno para prolongación de bote sifónico, de 40 mm de diámetro, con junta elástica, según UNE-	4,000 Ud	2,25	9,00
mt36bop012b	Manguito de dilatación de polipropileno para prolongación de bote sifónico, de 50 mm de diámetro, con junta elástica, según UNE-	1,000 Ud	2,34	2,34

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD	IMPORTE	
mt36bsj010a	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	1,000 Ud	7,78	7,78	
mt36tie010fa	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	15,000 m	5,34	80,10	
mt36tpc010abj	Tubo de polietileno, para unión por electrofusión, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el precio in	14,700 m	4,59	67,47	
mt36tpc010ahj	Tubo de polietileno, para unión por electrofusión, de 110 mm de diámetro y 4,3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el precio	6,300 m	18,27	115,10	
mt36tpc010bbd	Tubo de polietileno, para unión con anillo de retención, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el pre	3,770 m	3,64	13,72	
mt36tpc010bbd1	Tubo de polietileno, para unión con anillo de retención, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el pre	1,720 m	3,64	6,26	
mt36tpc010bca	Tubo de polietileno, para unión con anillo de retención, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1.	1,000 m	3,91	3,91	
mt36tpc010bhd	Tubo de polietileno, para unión con anillo de retención, de 110 mm de diámetro y 4,3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el	2,125 m	14,49	30,79	
mt36tpc400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno, de 40 mm de diámetro.	14,000 Ud	0,47	6,58	
mt36tpc400h	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno, de 110 mm de diámetro.	6,000 Ud	1,89	11,34	
mt36www005b	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta tempera	1,000 Ud	13,14	13,14	
mt37aar010b	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	1,000 Ud	13,49	13,49	
mt37avu150b	Válvula de asiento, de bronce, de 20 mm de diámetro, con dos elementos de conexión.	4,000 Ud	76,93	307,72	
mt37bce180a	Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular ho	1,000 Ud	198,66	198,66	
mt37dps010v	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para uso alim	2,000 Ud	676,80	1.353,60	
mt37svc010f	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	2,000 Ud	9,62	19,24	
mt37svc010f_1	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	2,000 Ud	9,62	19,24	
mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	4,000 Ud	9,81	39,24	
mt37sve030d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	1,000 Ud	9,40	9,40	
mt37svr010a	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,000 Ud	2,86	5,72	
mt37svr010c	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,000 Ud	5,18	5,18	
mt37tpa011c	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p d	2,800 m	1,18	3,30	
mt37tpa012c	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,000 Ud	1,77	1,77	
mt37tpu010ag	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	18,900 m	2,07	39,12	
mt37tpu010bg	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	28,000 m	2,53	70,84	
mt37tpu010cc	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	21,600 m	3,80	82,08	
mt37tpu400a	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diáme	18,900 Ud	0,08	1,51	
mt37tpu400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diáme	28,000 Ud	0,10	2,80	
mt37tpu400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diáme	8,640 Ud	0,17	1,47	
mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	5,000 Ud	1,40	7,00	
mt37www050c	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	1,000 Ud	16,60	16,60	
mt38chf015g	Chimenea de hogar cerrado a leña, de carga frontal, potencia 10,5 kW (9.030 kcal/h), acabado negro, de chapa de acero, con pie,	1,000 Ud	1.600,00	1.600,00	
mt38tew010a	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,000 Ud	2,85	2,85	
mt38www010	Material auxiliar para instalaciones de calefacción.	1,000 Ud	1,68	1,68	
				<b>Grupo mt3.....</b>	<b>22.157,48</b>
mt41aco200c	Válvula de flotador de 1" de diámetro, para una presión máxima de 6 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y o	2,000 Ud	67,95	135,90	
mt41aco210	Interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso.	4,000 Ud	14,79	59,16	
mt44erm010ac	Escalera recta de madera de abeto, con barandilla de madera, para salvar una altura entre plantas de 283,5 cm, compuesta por 12	1,000 Ud	166,84	166,84	
				<b>Grupo mt4.....</b>	<b>361,90</b>
mt50spa101	Clavos de acero.	4,068 kg	1,15	4,68	

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD	IMPORTE
mt50spa200b600	Repercusión de montaje, utilización y desmontaje de andamiaje homologado y medios de protección, por m <sup>2</sup> de superficie ejecutada	169,760 Ud	6,00	1.018,56
		<b>Grupo mt5</b> .....		<b>1.023,24</b>
mtHSC091	Cama individual de 0,90 m x 2,11 m	2,000 u	150,00	300,00
		<b>Grupo mtH</b> .....		<b>300,00</b>
mtP33HS130	Silla de madera sin tapizar	26,000 u	85,57	2.224,82
		<b>Grupo mtP</b> .....		<b>2.224,82</b>
mtSPP	Sofá de 1,40 metros de ancho para dos plazas.	2,000 u	350,00	700,00
mtSSG	Sofá de 2 metros de ancho para 3 personas	1,000 u	500,00	500,00
		<b>Grupo mtS</b> .....		<b>1.200,00</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>103.707,40</b>



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

Proyecto de ejecución de torres y refugio  
cinegético en el t.m. de Campo y Santibáñez  
(León)

**PLANOS**

Alumno: Álvaro Martínez Hernández

Tutor: Enrique Relea Gangas

Julio de 2014

# PLANOS



---

## **Índice General de Planos**

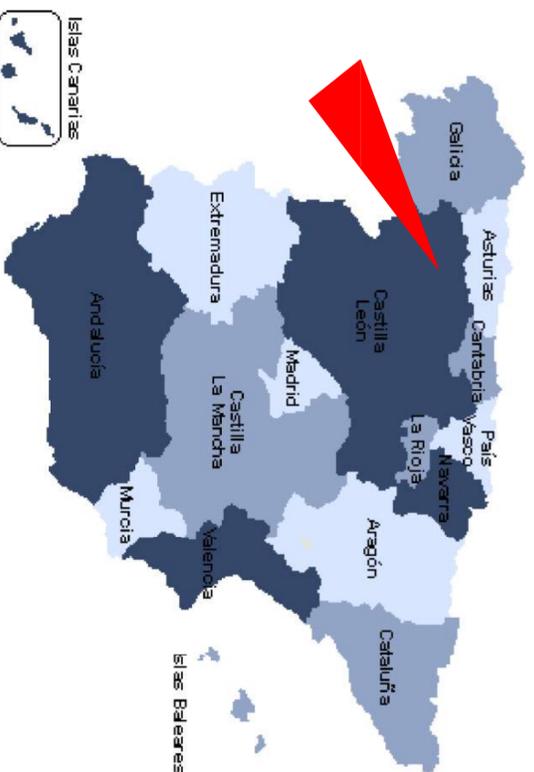
- 1. PLANO DE LOCALIZACIÓN**
- 2. PLANO DE SITUACIÓN**
- 3. PLANO DE UBICACIÓN Y REPLANTEO**
- 4. REPLANTEO DEL REFUGIO**
- 5. CIMENTACIÓN DEL REFUGIO**
- 6. ESTRUCTURA Y TEJADO DEL REFUGIO**
- 7. PLANTA DEL REFUGIO Y DISTRIBUCIÓN**
- 8. ALZADO INTERIOR**
- 9. ALZADOS DEL REFUGIO**
- 10. FONTANERÍA DEL REFUGIO**
- 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
- 12. ESTRUCTURA DE LAS TORRETAS**
- 13. DIMENSIONADO DE LAS TORRETAS**
- 14. CIMENTACIÓN DE LAS TORRETAS**



DIVISION GEOGRAFICA: PAIS COMUNITARIO

SITUACION A NIVEL COMUNITARIO

ESCALA 1: 32.500.000



DIVISION GEOGRAFICA: COMUNIDADES AUTONOMAS

SITUACION NACIONAL

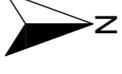
ESCALA 1: 7.500.000



DIVISION GEOGRAFICA: PROVINCIAS

SITUACION REGIONAL

ESCALA 1: 1.700.000



TÍTULO DEL PROYECTO:	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
TÍTULO DEL PROYECTO:	Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:	<b>PLANO DE LOCALIZACIÓN</b>
--------	------------------------------

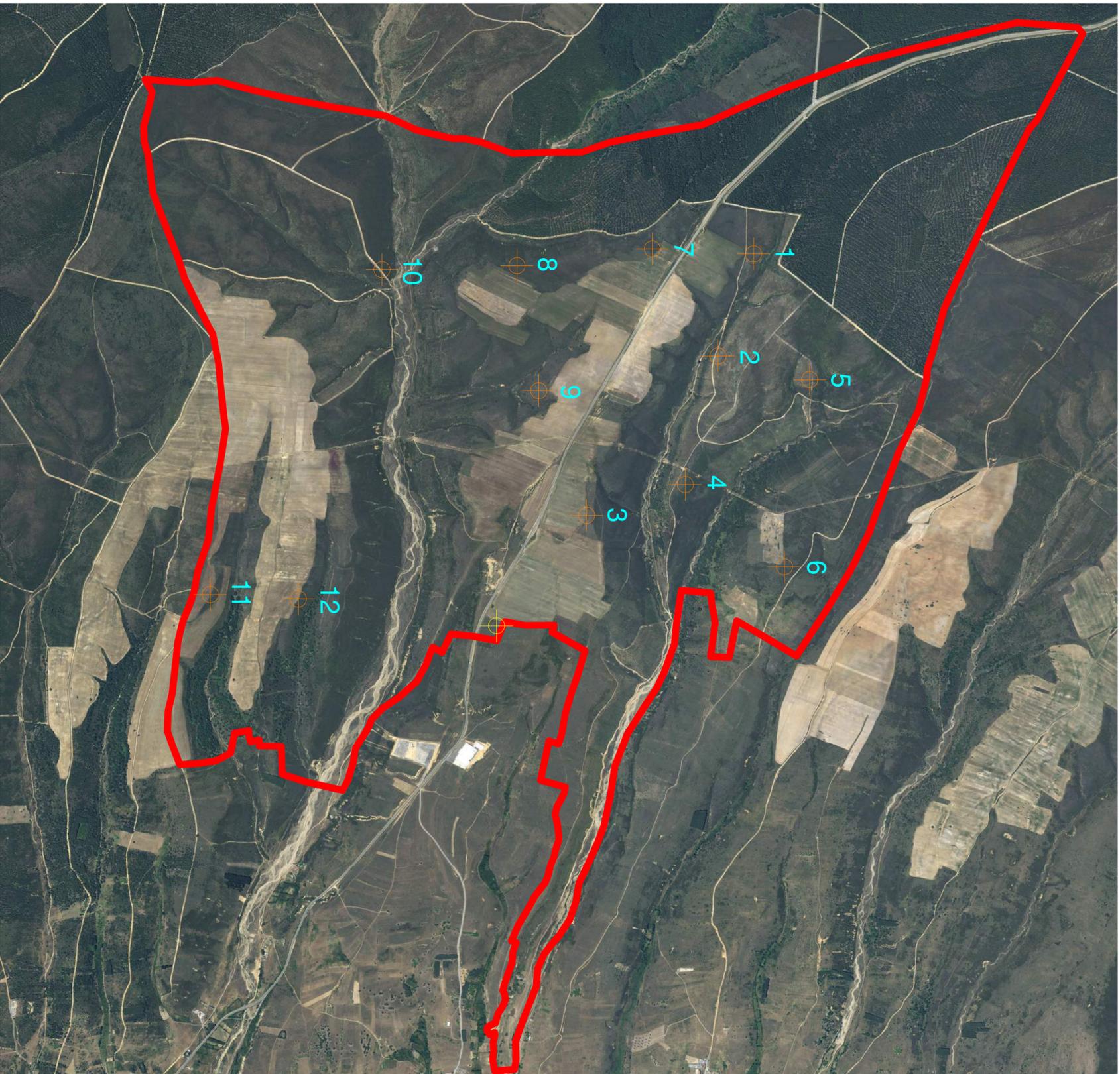
PLANO Nº:	<b>1</b>	PROMOTOR:	Junta vecinal de Campo y Santibañez
-----------	----------	-----------	-------------------------------------

FECHA:	<b>JULIO 2014</b>	TITULADOR:	Master en Ingeniería de Montes	FIRMA:	
ESCALA:	<b>VARIAS</b>	EL ALUMNO:			

Fdo:	Avaro Martínez Hernández
------	--------------------------







### LEYENDA

-  LÍMITES DEL COTO
-  UBICACIÓN DEL REFUGIO
-  UBICACIÓN DE LAS TORRETAS
-  1 NÚMERO DE TORRETA



TABLA 1. COORDENADAS DE LAS TORRETAS

NÚMERO DE TORRETA	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	278338,8742	4731891,24110
2	278965,7175	4731672,73010
3	279942,6828	4730867,39900
4	279752,8439	4731472,65000
5	279109,4421	4732234,71770
6	280257,4516	4732080,76070
7	278308,4916	4731270,69310
8	278411,2930	4730441,04460
9	279177,3440	4730574,91040
10	278435,2789	4729614,16670
11	280427,4669	4728562,30750
12	280454,7130	4729101,79340

TABLA 2. COORDENADAS DEL REFUGIO

COORDENADA X	COORDENADA Y
280618,7184	4730316,3795

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético  
 en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:  
**PLANO DE UBICACIÓN Y REPLANTEO**

PLANO Nº:  
**3** PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

FECHA: **JULIO 2014** FIRMA:  
 EL ALUMNO:

ESCALA:  
**1:20000**

Proyección UTM,  
 Elipsoidal Internacional  
 ETRS 89, Huso 30 N Fdo: Alvaro Martínez Hernández



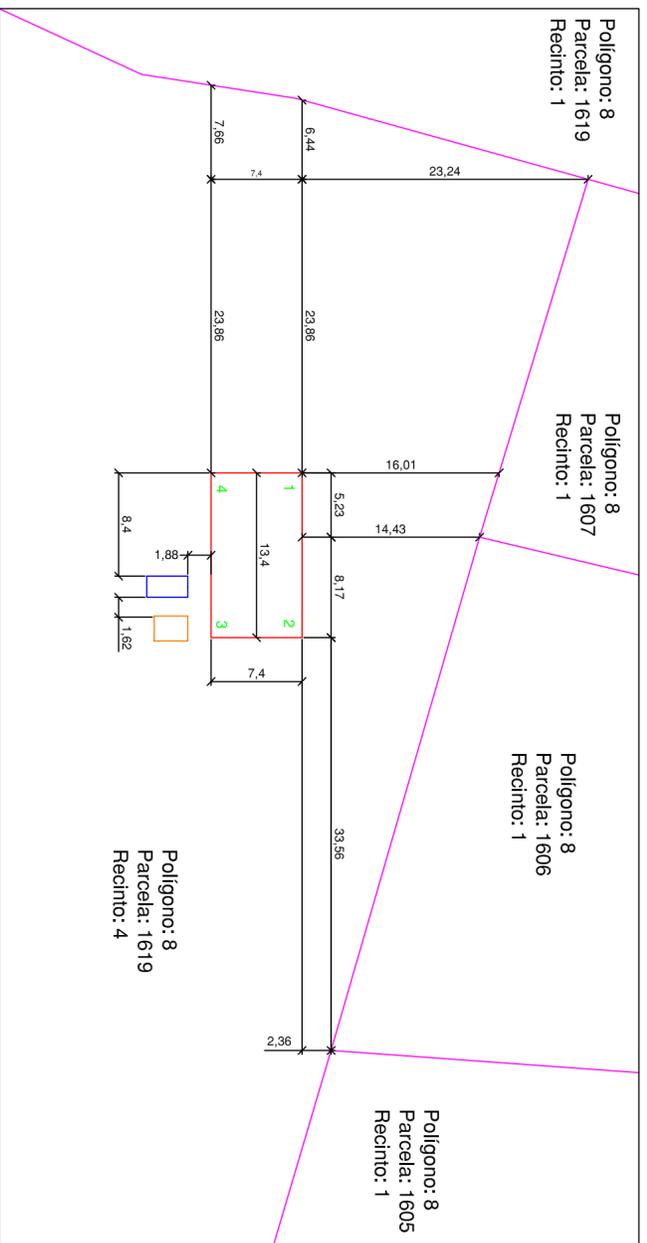
E 1:800

## LEYENDA

- REFUGIO
- DEPÓSITO DE AGUAS LIMPIAS
- FOSA SÉPTICA
- DIVISIÓN DE PARCELAS Y RECINTOS
- 1 NÚMERO DE VÉRTICE DEL REFUGIO

TABLA 1. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL REFUGIO

NÚMERO DE VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	280612,0194	4730320,0795
2	280625,4174	4730320,0795
3	280625,4174	4730312,6795
4	280612,0194	4730312,6795

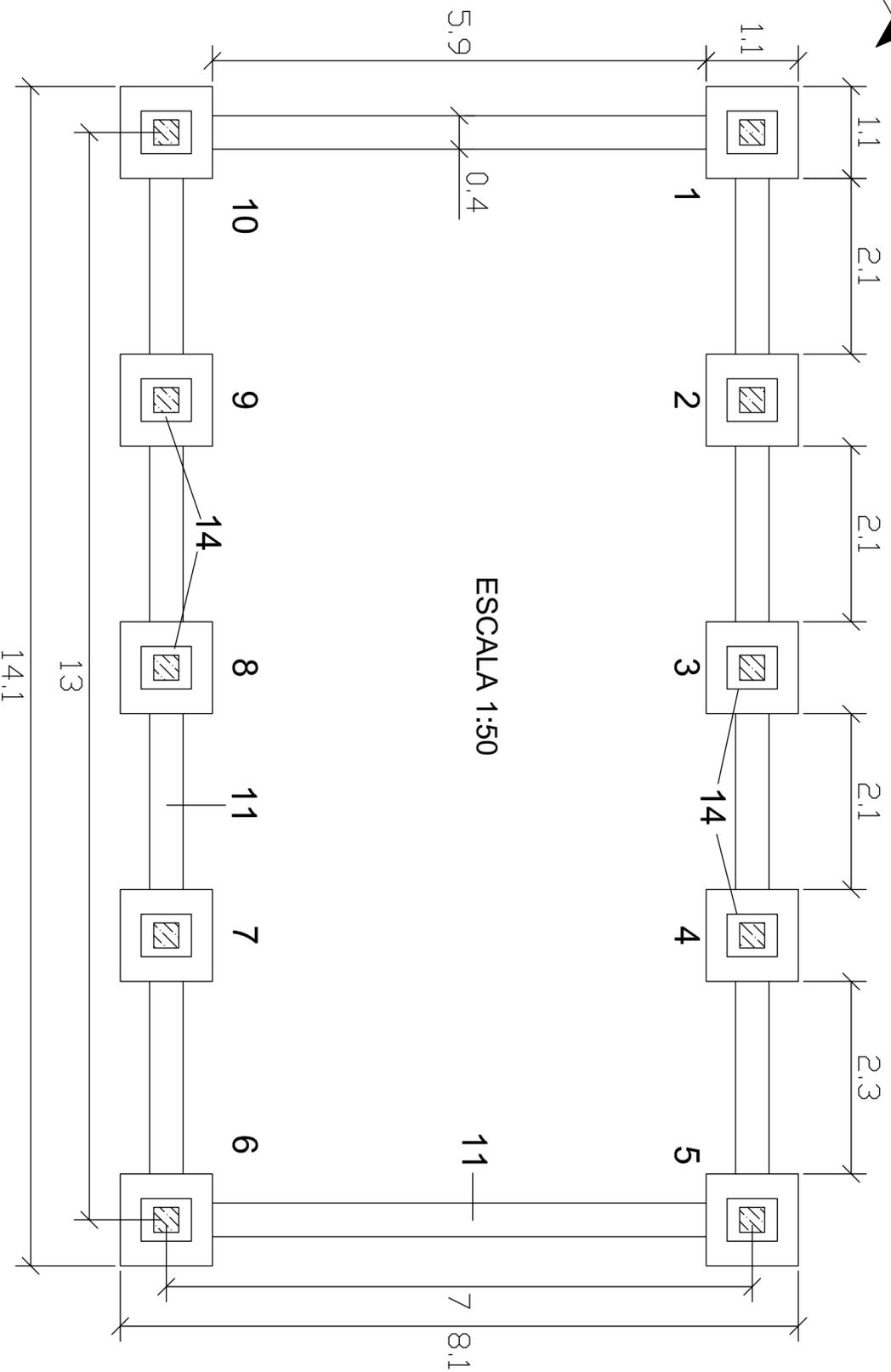


E 1:400

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el t.m. de Campo y Santibañez (León)	
PLANO:	<b>REPLANTEO DEL REFUGIO</b>
PLANO Nº:	<b>4</b>
PROMOTOR:	Junta vecinal de Campo y Santibañez
FECHA:	<b>JULIO 2014</b>
ESCALA:	<b>VARIAS</b>
Titulador: Máster en Ingeniería de Montes	FIRMA: <b>EL ALUMNO:</b>
Fdo: Alvaro Martínez Hernández	

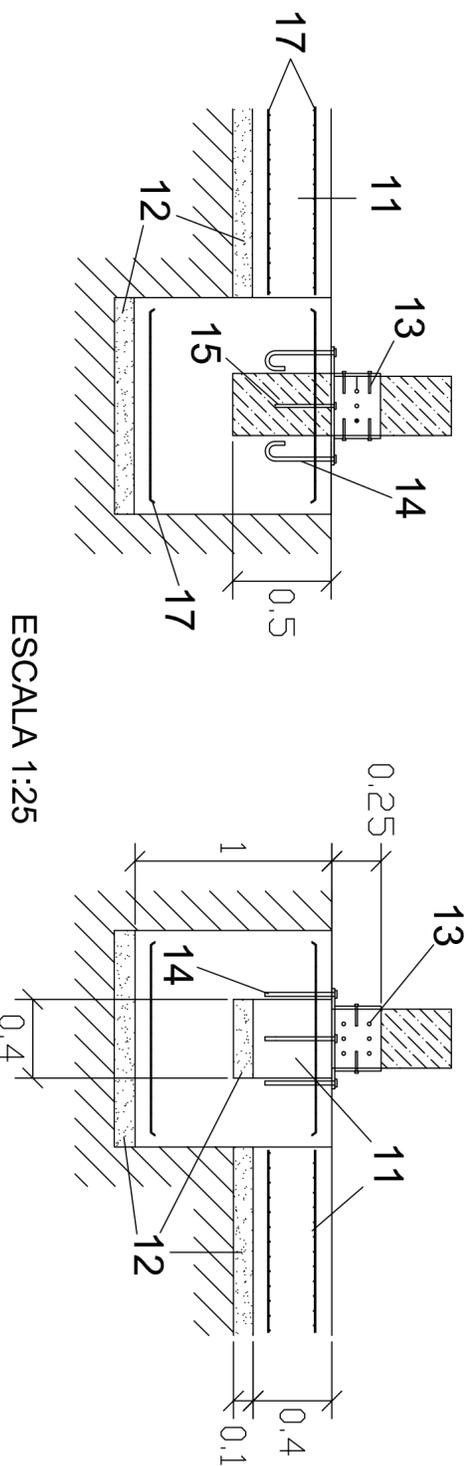


### PLANTA DE LA CIMENTACIÓN



ESCALA 1:50

### ALZADO Y PERFIL GENERAL DE LAS ZAPATAS



ESCALA 1:25

- 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10: Zapatas de Hormigón HA-25/P/20/IIa
- 11: Viga riostra de Hormigón HA-25/P/20/IIa
- 12: Hormigón de limpieza
- 13: Unión placa con pilar por tornillo de 100 mm de long., 18 uds por zapata
- 14: Placa base 600 mm x 510 mm x 15 mm
- 15: Redondos principales, Long: 300 mm, Diámetro: 20 mm, 6 uds por zapata
- 16: Redondos transversales, Long: 300 mm, Diámetro: 16 mm, 2 uds por zapata
- 17: Acero corrugado para armado, Diámetro: 12 mm

### CUADRO DE MATERIALES DEL REFUGIO

Elemento constructivo	Material	Resistencia característica	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo
Zapata	Hormigón HA-25/P/20/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	1,50	16,66 N/mm <sup>2</sup>
Zapata	Acero B-500-S	500 N/mm <sup>2</sup>	1,15	434,78 N/mm <sup>2</sup>
Estructura	Madera C18	18 N/mm <sup>2</sup>	1,30	13,85 N/mm <sup>2</sup>
Jácena	Madera GI24h	24 N/mm <sup>2</sup>	1,30	18,46 N/mm <sup>2</sup>

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

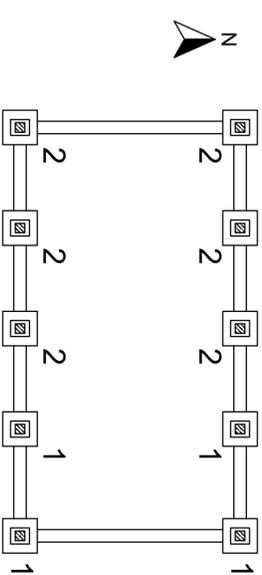
PLANO:  
**CIMENTACIÓN DEL REFUGIO**

PLANO Nº: **5** PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

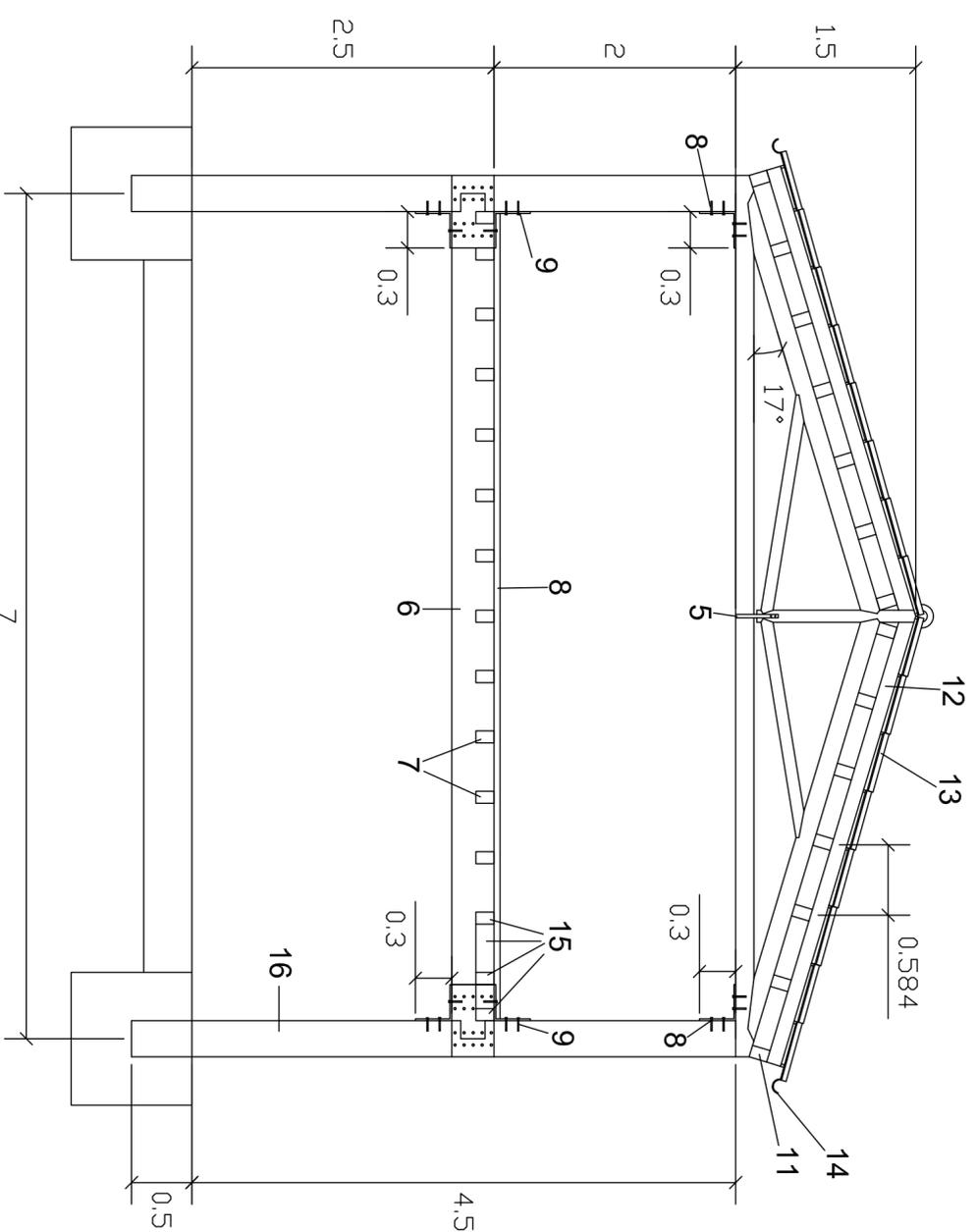
FECHA: **JULIO 2014** FIRMA: Titulador: Máster en Ingeniería de Montes EL ALUMNO:

ESCALA: **VARIAS** Fdo: Avaro Martínez Hernández

## ESQUEMA DE EMPLAZAMIENTO DE CADA TIPO

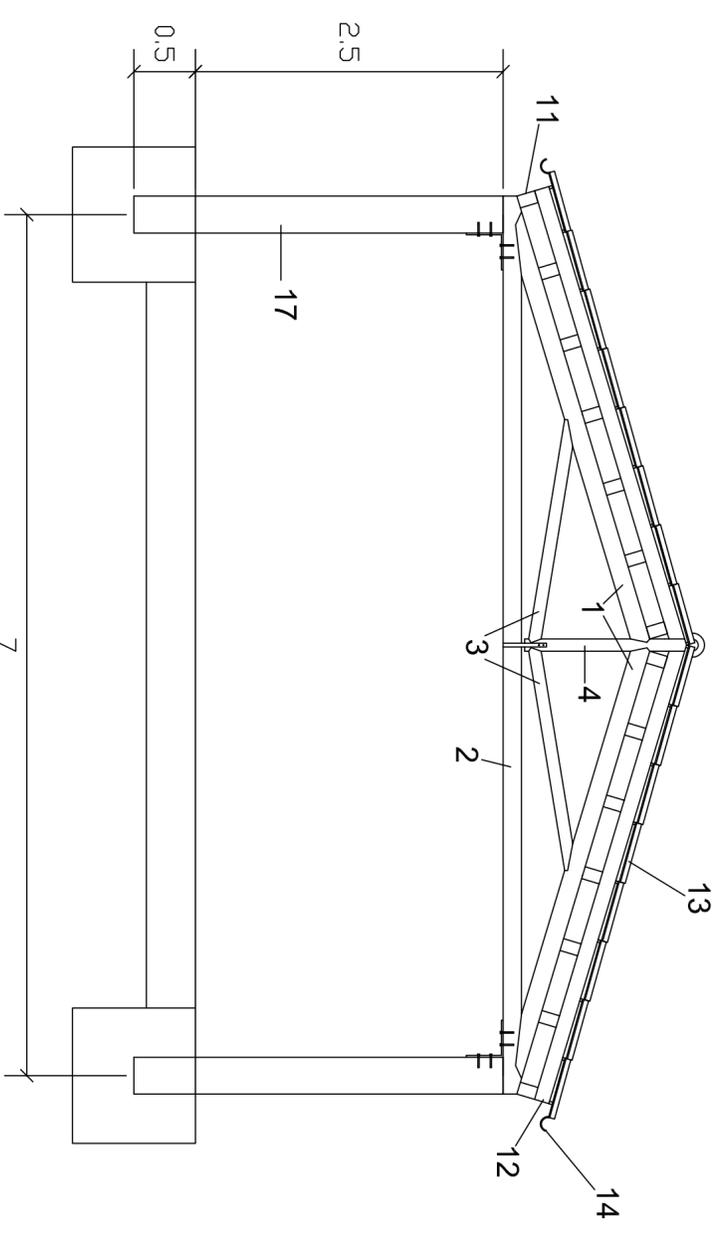


### ALZADO PÓRTICO TIPO 1



- 1: Viga de Madera C18, Dimensiones: 100 mm x 150 mm x 3700 mm
- 2: Viga de Madera C18, Dimensiones: 100 mm x 150 mm x 7000 mm
- 3: Viga de Madera C18, Dimensiones: 75 mm x 100 mm x 1850 mm
- 4: Pendolón de Madera C18, Dimensiones: 50 mm x 100 mm x 1320 mm
- 5: Herraje
- 6: Jácena de Madera GL24h, Dimensiones: 300 mm x 350 mm x 7000 mm
- 7: Viguetas del forjado de Madera C18, Dimensiones: 100 mm x 150 mm x 3400 mm
- 8: Tablón de madera para suelo 50 mm x 150 mm.
- 9: Unión viga con pilar por placa 15 mm de espesor y tornillos de 100 mm de long., 60 uds por placa
- 10: Unión viga con pilar por placa 15 mm de espesor y tornillos de 100 mm de long., 20 uds por placa
- 11: Correas de Madera C18, Dimensiones: 100 mm x 150 mm
- 12: Panel Sandwich con acabado interior de pino y grosor 121 mm
- 13: Teja cerámica mixta
- 14: Canalón de PVC, 100 mm de Diámetro interior
- 15: Viguetas del Forjado en descansillo de la escalera de Madera C18, Dimensiones 100 mm x 150 mm x 1000 mm  
(Solo presentes en el pórtico exterior), unidos en la parte exterior del voladizo mediante viguetas de las mismas dimensiones
- 16: Pilar de Madera C18, Dimensiones 300 mm x 300 mm x 5000 mm
- 17: Pilar de Madera C18, Dimensiones 300 mm x 300 mm x 3000 mm

### ALZADO PÓRTICO TIPO 2



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el t.m. de Campo y Santibañez (León)
PLANO: <b>ESTRUCTURA Y TEJADO DEL REFUGIO</b>

PLANO Nº: <b>6</b>	PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez
-----------------------	---

FECHA: <b>JULIO 2014</b>	Titulador: Máster en Ingeniería de Montes EL ALUMNO:
-----------------------------	---

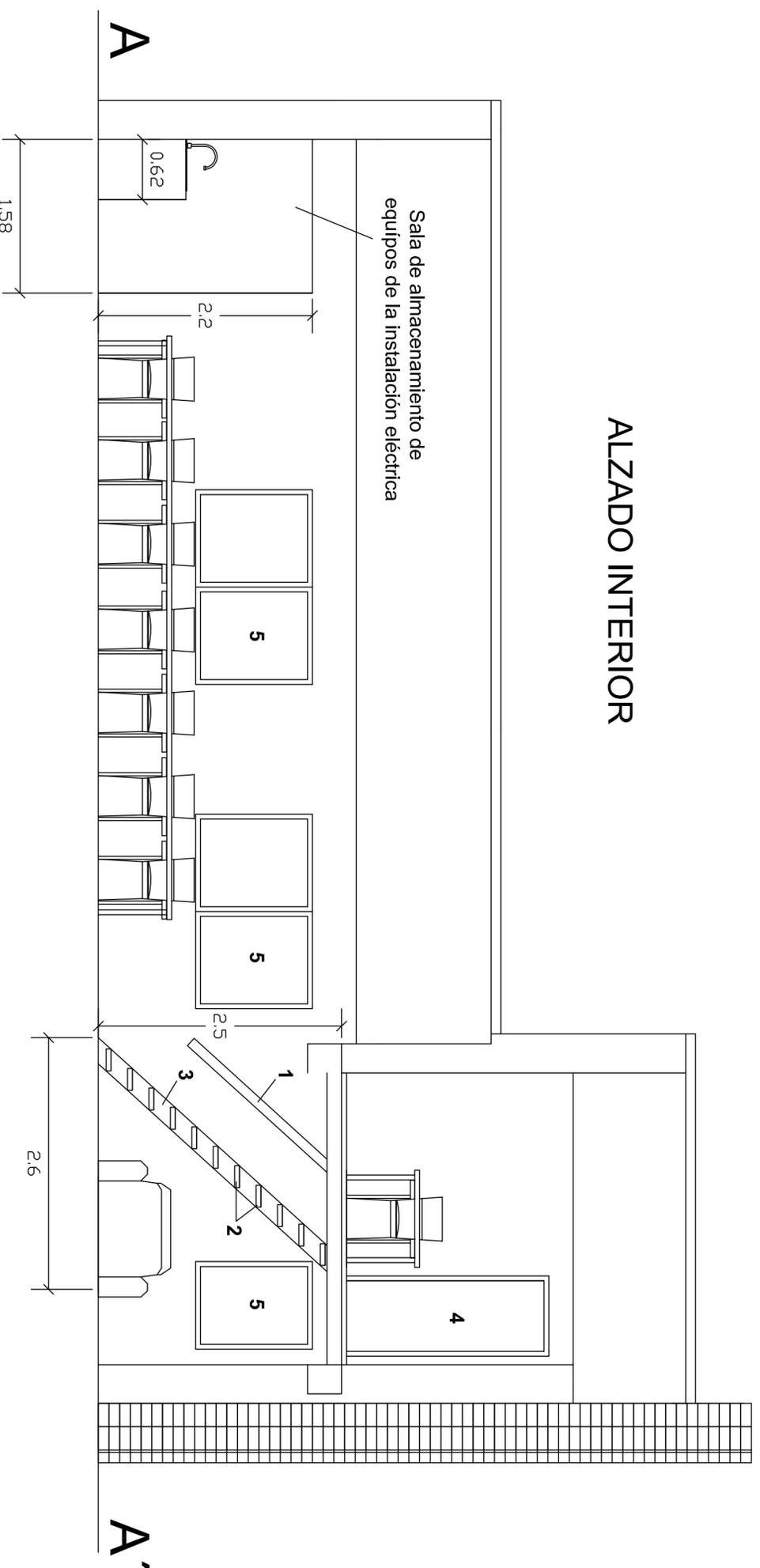
ESCALA:

**1 : 40**

Fdo: Avaro Martínez Hernández

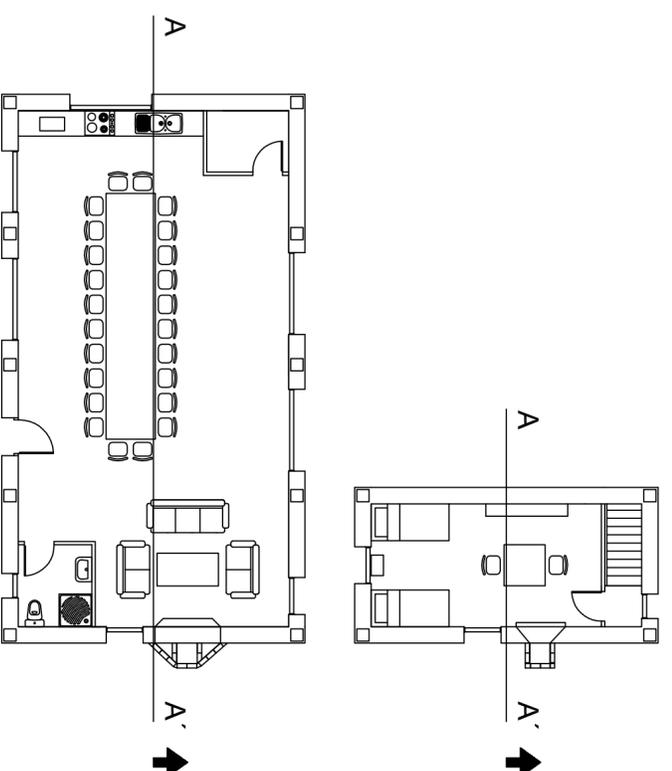


# ALZADO INTERIOR

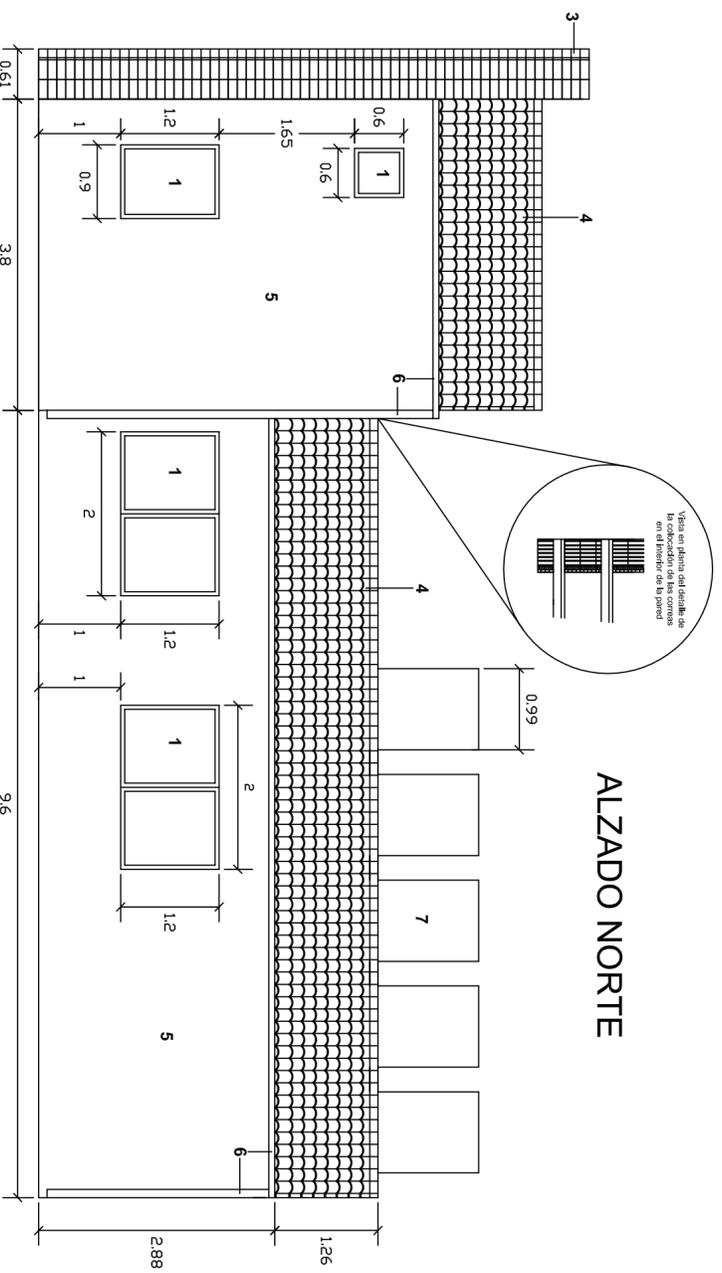


## ESQUEMA DEL CORTE TRANSVERSAL

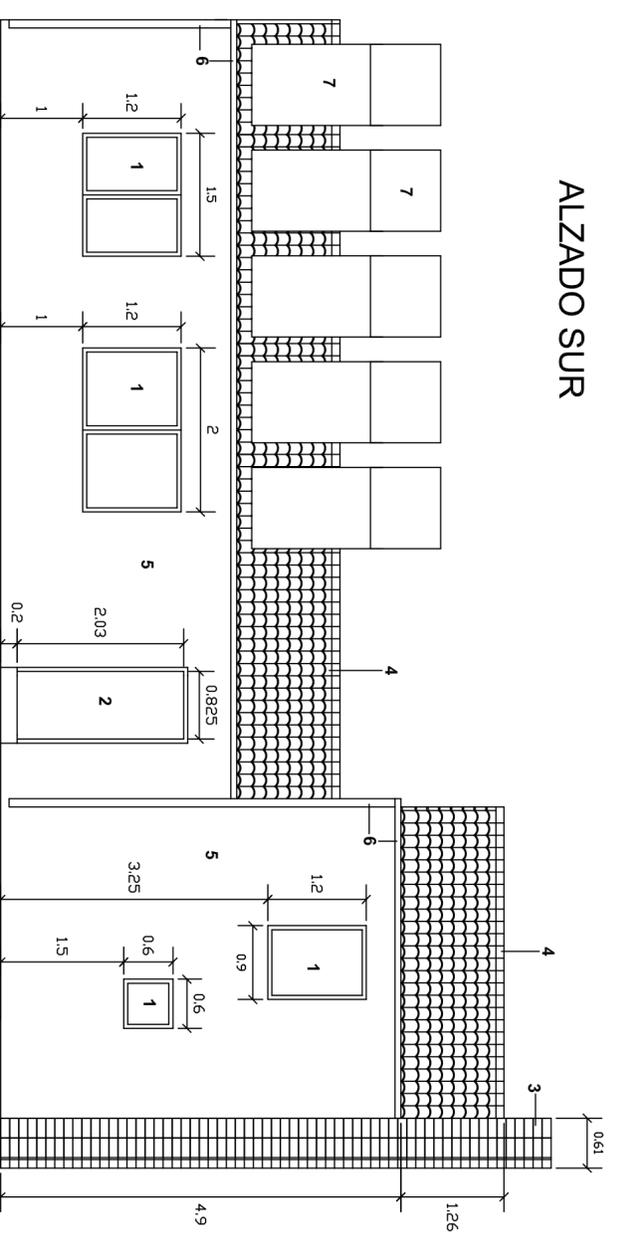
- 1: Pasamanos de Madera
- 2: Tablón de Madera a modo de escalón C18, Dimensiones: 225 mm x 50 mm, unión mediante tornillo 100 mm de Long: 4 uds por escalón
- 3: Tablón de Madera C18, Dimensiones: 50 mm x 200 mm
- 4: Puerta de madera de dimensiones estándar
- 5: Ventana de aluminio, imitación a madera normalizada



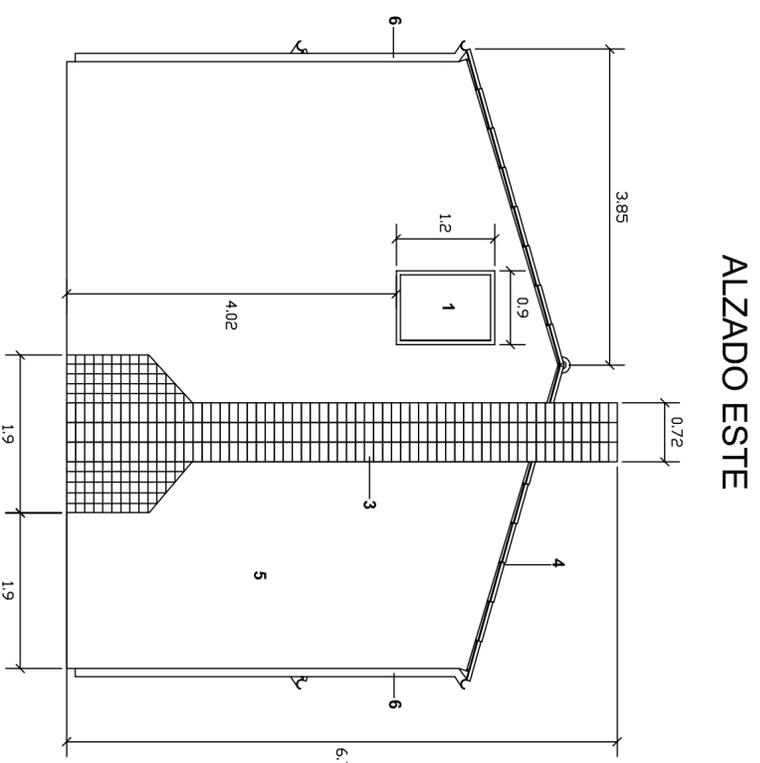
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
TÍTULO DEL PROYECTO:	Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el t.m. de Campo y Santibañez (León)
PLANO:	<b>ALZADO INTERIOR</b>
PLANO N.º:	<b>8</b>
PROMOTOR:	Junta vecinal de Campo y Santibañez
FECHA:	<b>JULIO 2014</b>
ESCALA:	<b>1:50</b>
FIRMA:	Firma del alumno
ESCALA:	1:50
Fdo:	Avaro Martínez Hernández



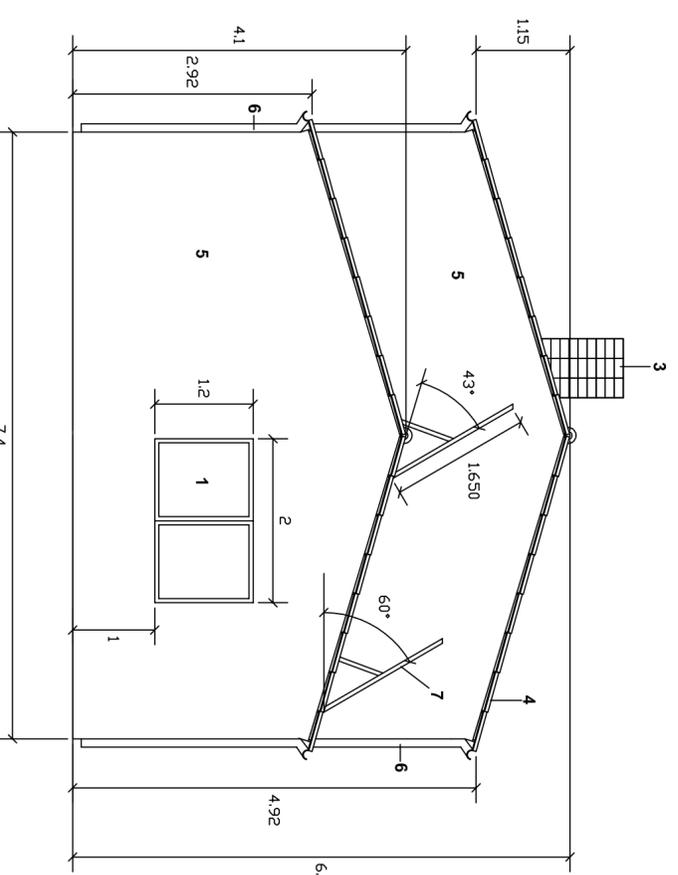
ALZADO NORTE



ALZADO SUR



ALZADO ESTE



ALZADO OESTE

- 1: Ventanas de aluminio, imitación de madera normalizadas
- 2: Puerta de entrada acorazada normalizada
- 3: Chimenea de ladrillo
- 4: Cubierta de teja cerámica mixta
- 5: Chapado de piedra de la zona y mortero de cemento
- 6: Canalón de PVC 100 mm de radio
- 7: Módulo Fotovoltaico Tipo - Luxor Eco line 60/230 W Policristalino

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
(PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético  
en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

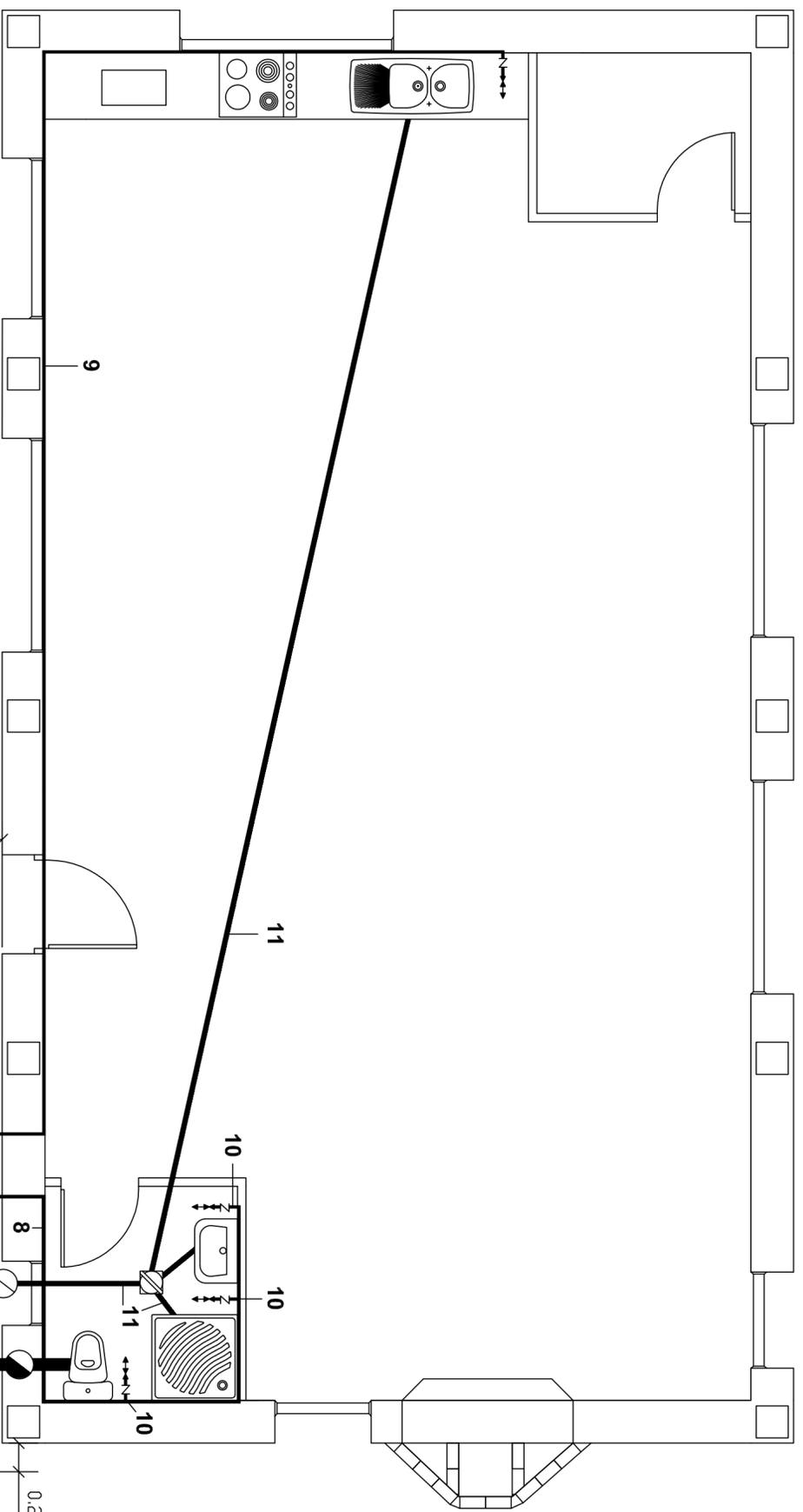
PLANO:  
**ALZADOS DEL REFUGIO**

PLANO Nº: **9**  
PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

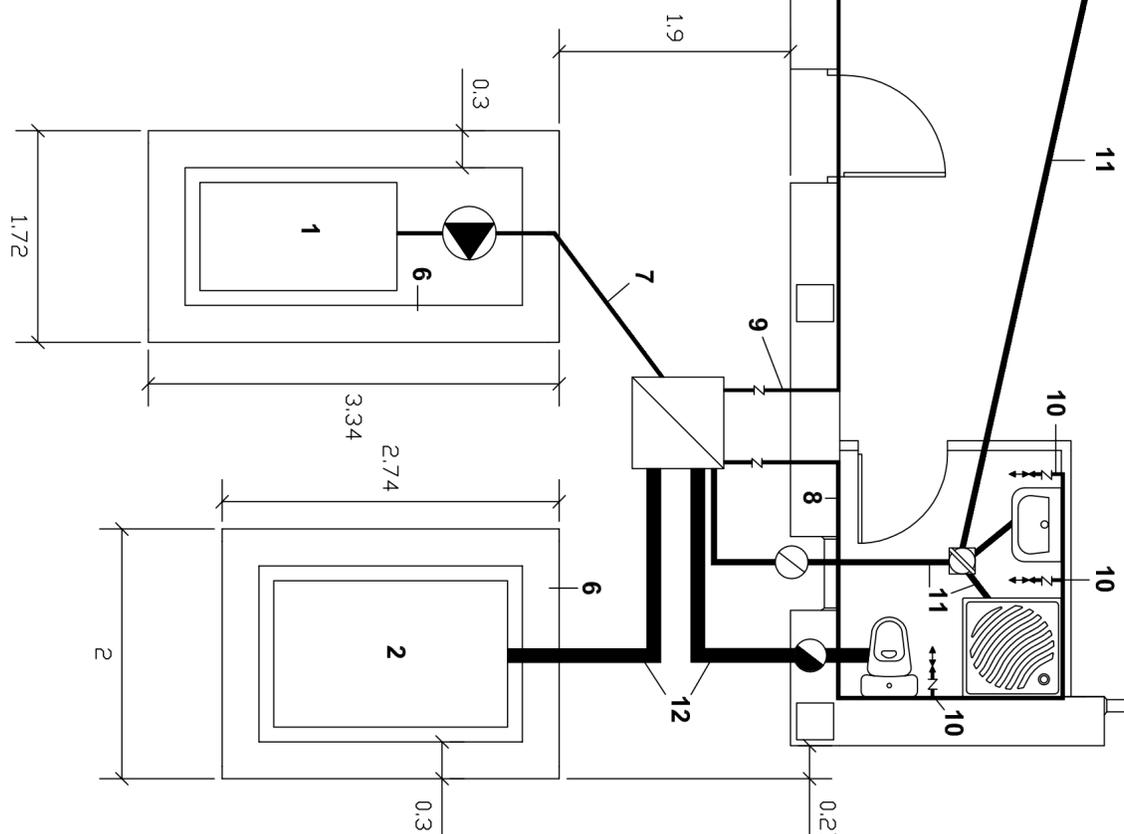
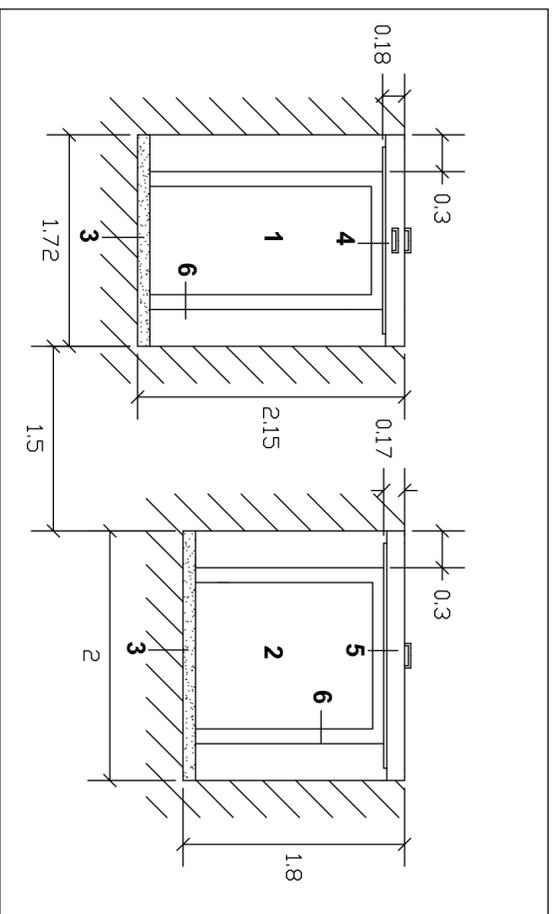
FECHA: **JULIO 2014**  
FIRMA: Titulación: Máster en Ingeniería de Montes  
EL ALUMNO:

ESCALA: **1:60**  
Fdo: Avaro Martínez Hernández

# PLANTA DE LA RED DE FONTANERÍA



## CORTE TRANSVERSAL DEL EMPLAZAMIENTO DE LOS DEPÓSITOS



- 1: Depósito para agua potable prefabricado, Dimensiones: 1,60 m x 0,88 m x 1,8 m
- 2: Depósito para fosa séptica prefabricado, Dimensiones: 1,90 m x 1,19 m x 1,44 m
- 3: Hornigón de limpieza
- 4: Cubierta de hierro inclinada con dos puertas para acceso a la bomba y al depósito
- 5: Cubierta de hierro inclinada con una puerta para acceso al depósito
- 6: Muro de HA-25/P/20/IIa
- 7: Tubería de polietileno 25 mm de diámetro para la red general de distribución dirigida por acanalamientos en la pared
- 8: Tubería de polietileno 25 mm de diámetro para derivación al baño , dirigida por acanalamientos en la pared
- 9: Tubería de polietileno 20 mm de diámetro para derivación al fregadero, dirigida por acanalamientos en la pared
- 10: Tubería de polietileno 20 mm de diámetro para derivación a cada aparato
- 11: Tubería de polietileno 40 mm de diámetro para desagüe de aguas pluviales
- 12: Tubería de polietileno 110 mm de diámetro para desagüe de aguas fecales

### LEYENDA DE FONTANERÍA

	Bote Sifónico
	Bajante Fecal
	Bajante Pluvial
	Griño Agua Fria
	Llave de Paso
	Valvula de Retencion
	Grupo de Presión
	Arqueta
	Tubería

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
(PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Proyecto de ejecución de torres y refugio cinagético  
en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:  
**FONTANERÍA DEL REFUGIO**

PLANO Nº: **10** PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

FECHA: **JULIO 2014** FIRMA:  
Titulación: Máster en Ingeniería de Montes EL ALUMNO:

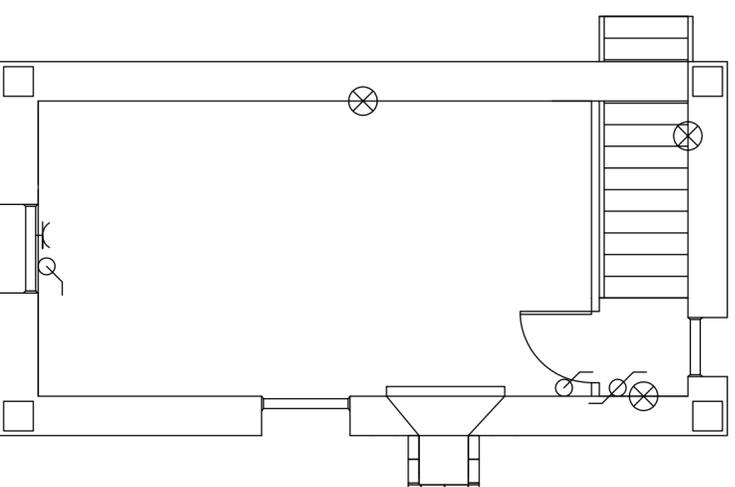
ESCALA:

**1:40**

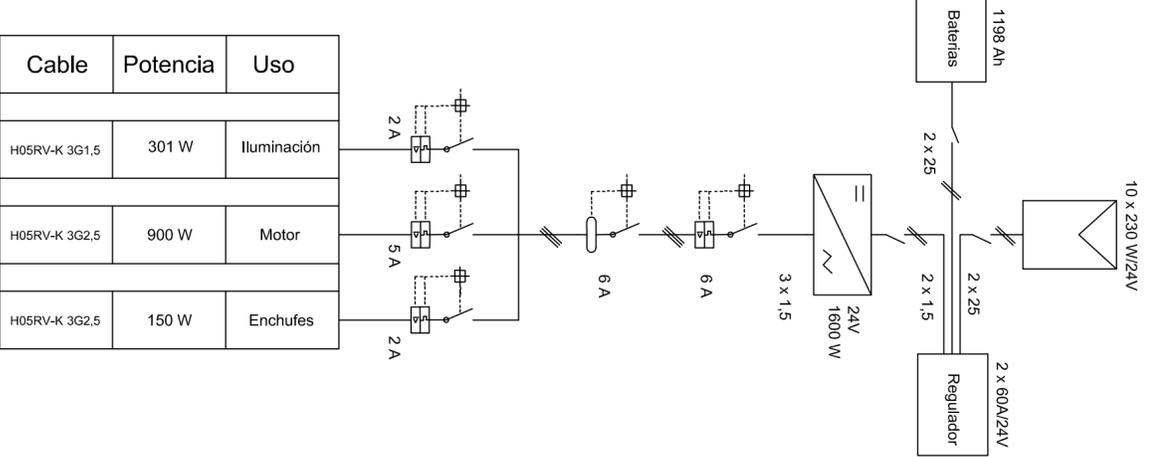
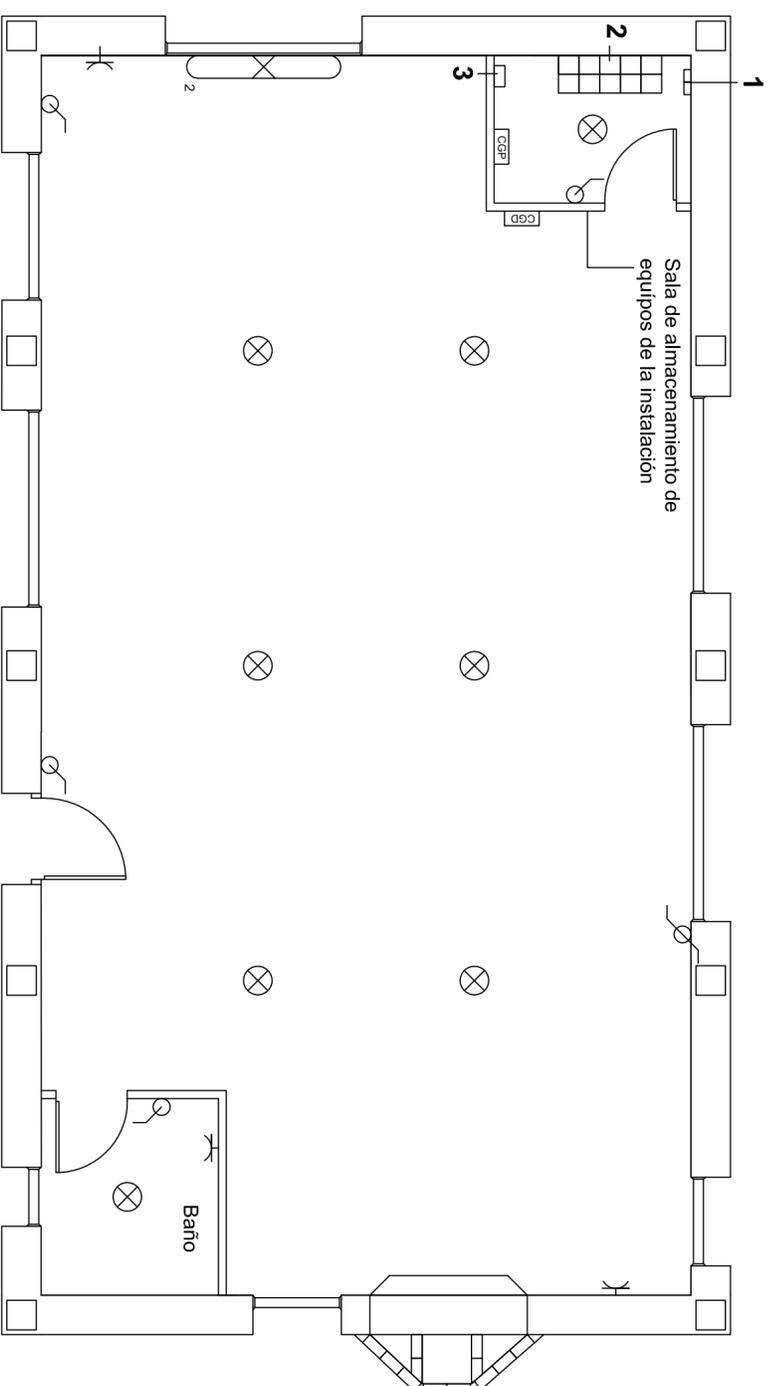
Fdo: Avaro Martínez Hernández



# ESQUEMA UNIFILAR



LEYENDA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
	Paneles solares		Commutador
	Inversor		Lampara
	Magnetotérmico		Lampara fluorescente
	Interruptor diferencial		Motor
$n \times h$	n° conductores x diámetro (mm)		Toma de corriente
	Cuadro general de distribución	<b>1</b>	Regulador
	Cuadro general de protección	<b>2</b>	Baterías
	Interruptor	<b>3</b>	Inversor



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

PLANO Nº: **11**  
PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

FECHA: **JULIO 2014**  
FIRMA: Titulación: Máster en Ingeniería de Montes EL ALUMNO:

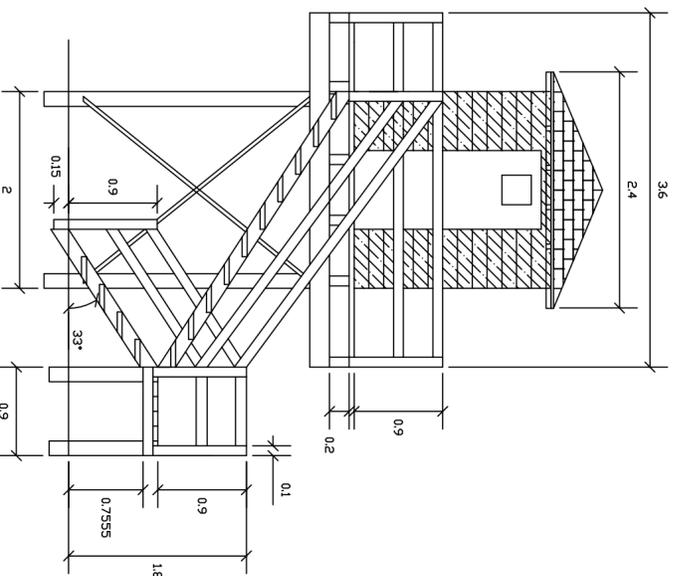
ESCALA:

**1:50**

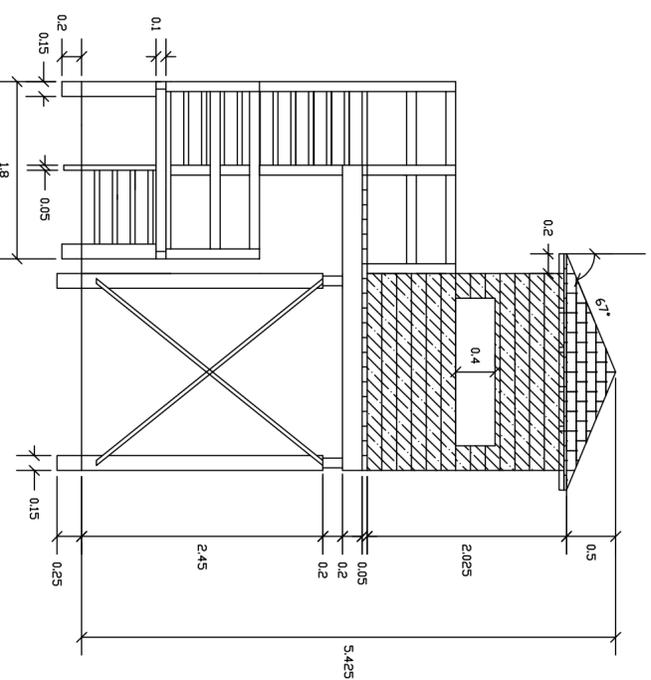
**(M)**

Fdo: Avaro Martínez Hernández

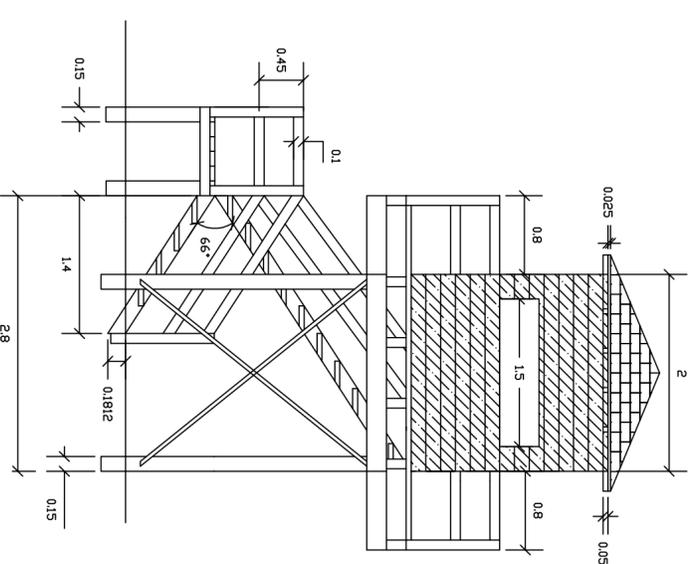
ALZADO POSTERIOR



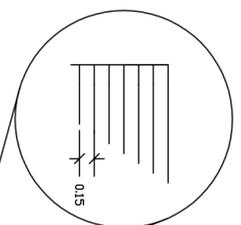
PERFIL IZQUIERDO



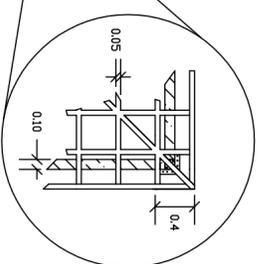
ALZADO FRONTAL



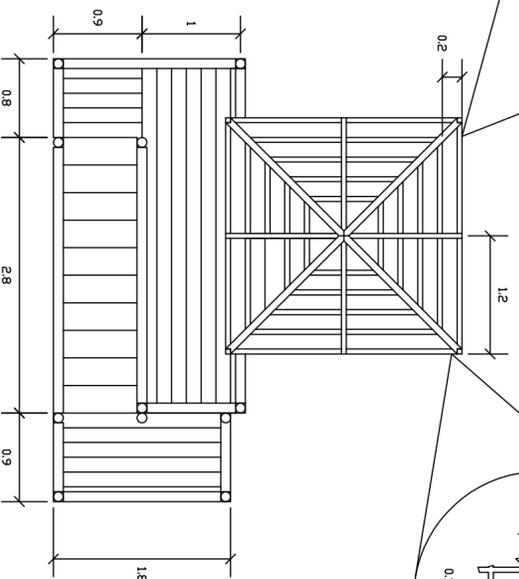
DETALLE DE LA CUBIERTA DEL TECHO



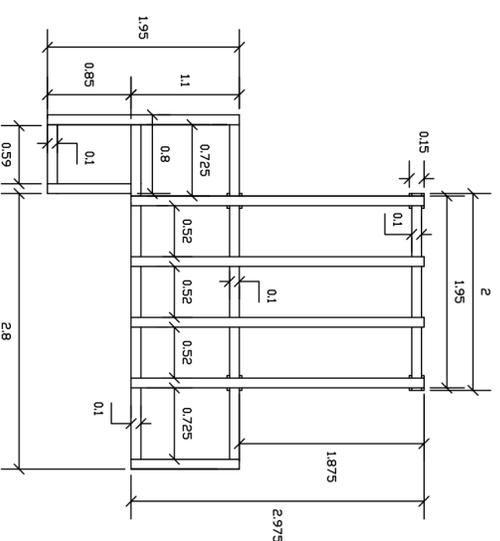
DETALLE DEL FORJADO DEL TECHO Y PARED DE LA CASETA



PLANTA



PLANTA DE LA ESTRUCTURA



CUADRO DE MATERIALES DE LAS TORRETAS

Elemento constructivo	Material	Resistencia característica	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo
Zapata	Hormigón HA-25/P/20/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	1,50	16,66 N/mm <sup>2</sup>
Zapata	Acero B-500-S	500 N/mm <sup>2</sup>	1,15	434,78 N/mm <sup>2</sup>
Estructura	Madera C18	18 N/mm <sup>2</sup>	1,30	13,85 N/mm <sup>2</sup>

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:  
**ESTRUCTURA DE LAS TORRETAS**

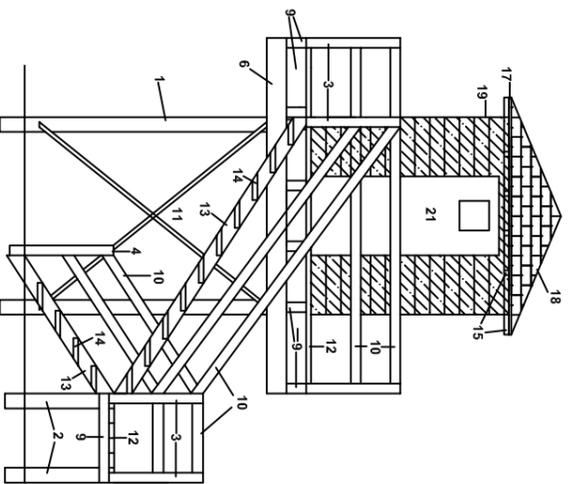
PLANO Nº: **12**  
PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

FECHA: **JULIO 2014**  
Titolación: Máster en Ingeniería de Montes

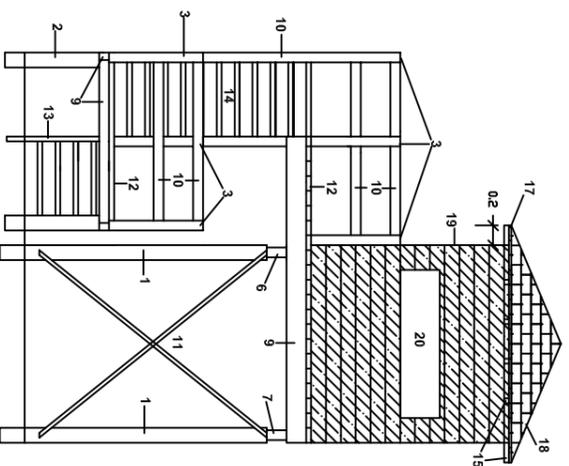
ESCALA: **1:50**  
EL ALUMNO:

Firma:  
Fdo: Avaro Martínez Hernández

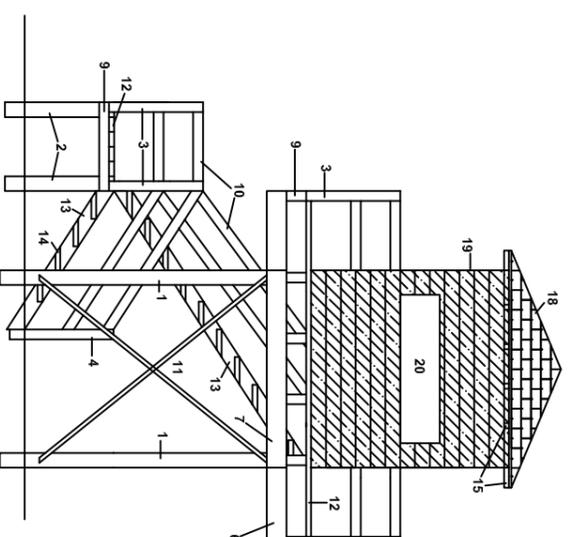
ALZADO POSTERIOR



PERFIL IZQUIERDO



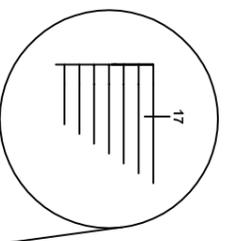
ALZADO FRONTAL



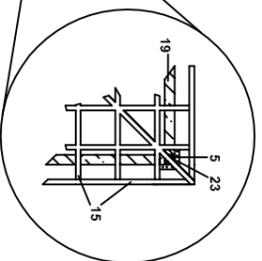
ELEMENTOS Y DIMENSIONADO DE CADA PIEZA

- 1: Pilar de Madera C18, Dimensiones: 150 mm x 150 mm x 2700 mm
- 2: Pilar de Madera C18, Dimensiones: 150 mm x 150 mm x 955 mm
- 3: Pilar de Madera Cilíndrico C18, Dimensiones: 100 mm de radio x 950 mm
- 4: Pilar de Madera Cilíndrico C18, Dimensiones: 100 mm de radio x 1050 mm
- 5: Pilar de Madera C18, Dimensiones: 100 mm x 100 mm x 2000 mm, 4 uds
- 6: Viga de Madera C18, Dimensiones: 100 mm x 200 mm x 3600 mm
- 7: Viga de Madera C18, Dimensiones: 100 mm x 200 mm x 2000 mm
- 8: Viga de Madera C18, Dimensiones: 75 mm x 100 mm
- 9: Viguetas del Forjado de Madera C18, Dimensiones: 100 mm x 200 mm
- 10: Pasamuros de madera Cilíndrico C18, Dimensiones: 100 mm de radio
- 11: Arostramiento de Madera C18, Dimensiones: 50 mm x 50 mm x 2950 mm, 8 uds
- 12: Tablon de Madera C18, Dimensiones: 150 mm x 50 mm
- 13: Tablon de Madera C18, Dimensiones: 50 mm x 155 mm
- 14: Tablon de Madera a modo de escalón C18, Dimensiones: 280 mm x 50 mm, unión mediante tornillo 100 mm de Long. 4 uds por escalón
- 15: Viguetas de Madera C18 del forjado del techo, Dimensiones: 50 mm x 50 mm y 3400 mm en las viguetas cruzadas
- 16: Rastreles de Madera C18 para fijación de la pizarra del tejado, Dimensiones: 50 mm x 50 mm
- 17: Cubierta del tejado por tabla de madera, Dimensiones: 150 mm x 25 mm
- 18: Cubierta del tejado de pizarra sujeta a los rastreles mediante ganchos
- 19: Pared de la caseta formada por tablon de madera, Dimensiones 100 mm x 150 mm x 2000 mm unidas a pilar Nº 5 mediante tornillo
- 20: Ventana de policarbonato corrediza
- 21: Puerta de madera estandar con ventana en la parte superior de policarbonato
- 22: Las uniones pilar-viga se realizaran mediante placas y tornillos, mientras que las uniones madera-madera con tornillos de 100 mm de Long.
- 23: Union por placa y tornillos de 100 mm de Long. de pilar Nº 5 al suelo

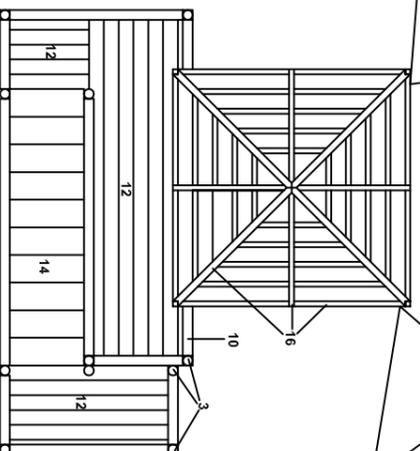
DETALLE DE LA CUBIERTA DEL TECHO



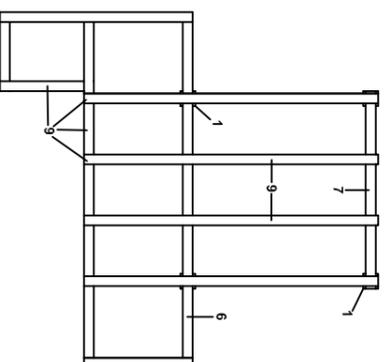
DETALLE DEL FORJADO DEL TECHO Y PARED DE LA CASETA



PLANTA



PLANTA DE LA ESTRUCTURA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
(PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético  
en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:  
**DIMENSIONADO DE LAS TORRETAS**

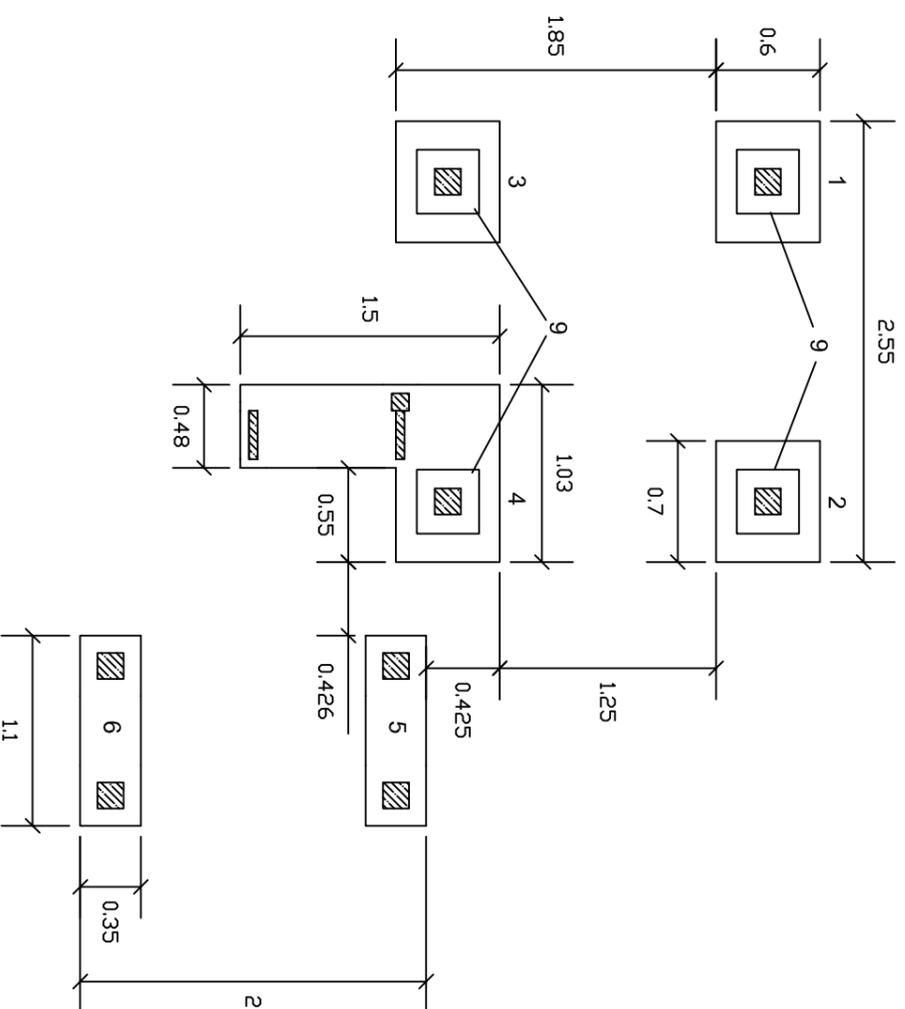
PLANO Nº: **13**  
PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

FECHA: **JULIO 2014**  
FIRMA:  
EL ALUMNO:

ESCALA:  
**1:70**  
Titulación: Máster en Ingeniería de Montes

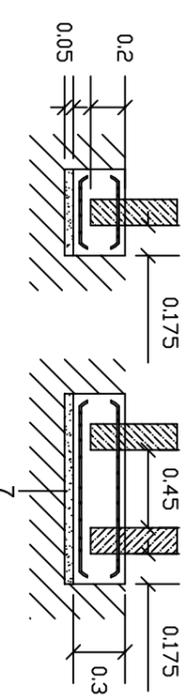
Fdo: Alvaro Martínez Hernández

## PLANTA DE LA CIMENTACIÓN

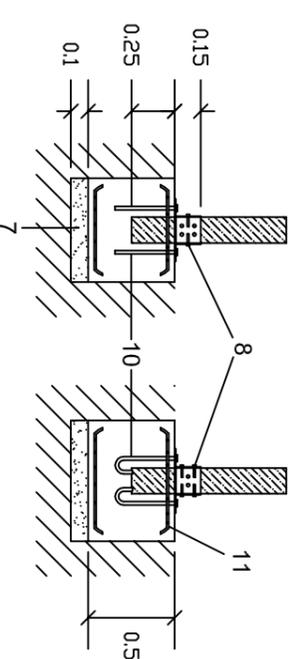


- 1,2,3,4,5,6: Zapatas de hormigón HA-25/P/20/IIa  
 7: Hormigón de limpieza  
 8: Unión placa con pilar por tornillo 60 mm de longitud, 12 uds por zapata, zapatas 1,2,3,4  
 9: Placa base 370 mm x 360 mm x 6 mm, zapatas 1,2,3,4  
 10: Redondos principales, Long: 300 mm, Diámetro: 20 mm, 4 uds por zapata, zapatas 1,2,3,4  
 11: Acero corrugado para armado, Diámetro: 12 mm

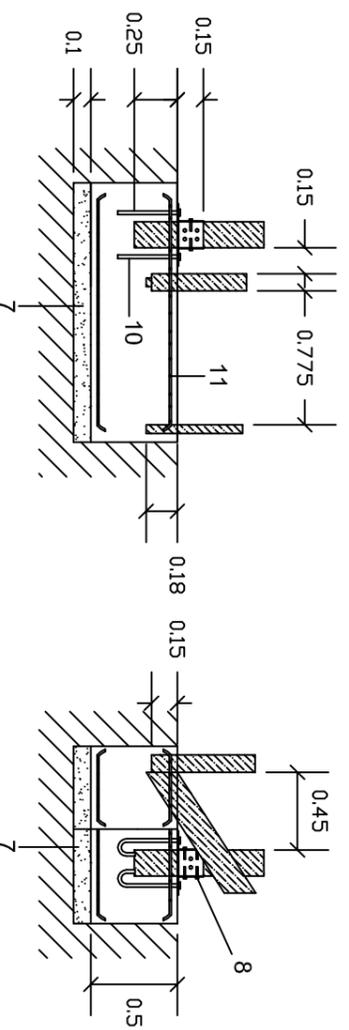
### ALZADO Y PERFIL ZAPATA Nº 5 Y 6



### ALZADO Y PERFIL ZAPATA Nº 1, 2, 3



### ALZADO Y PERFIL ZAPATA Nº 4



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético  
 en el t.m. de Campo y Santibañez (León)

PLANO:  
**CIMENTACIÓN DE LAS TORRETAS**

PLANO Nº: **14**  
 PROMOTOR: Junta vecinal de Campo y Santibañez

FECHA: **JULIO 2014**  
 Titulación: Máster en Ingeniería de Montes  
 FIRMA:  
 EL ALUMNO:

ESCALA:  
**1:40**

Fdo: Alvaro Martínez Hernández



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

Proyecto de ejecución de torres y refugio  
cinegético en el t.m. de Campo y Santibáñez  
(León)

**PLIEGO DE CONDICIONES**

Alumno: Álvaro Martínez Hernández

Tutor: Enrique Relea Gangas

Julio de 2014

# **PLIEGO DE CONDICIONES**



## Índice

<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>8</b>
<b>1. PRINCIPIOS GENERALES .....</b>	<b>8</b>
1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES .....	8
1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA .....	8
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>9</b>
2.1.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES .....	9
2.1.2. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES .....	9
2.1.3. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO .....	9
2.1.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN .....	9
<b>2.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LA MANO DE OBRA .....</b>	<b>9</b>
2.2.1. CUADRILLA DE TRABAJOS .....	9
2.2.2. MAQUINISTAS .....	10
2.2.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES .....	10
2.2.4. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES .....	11
<b>2.3. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES .....</b>	<b>11</b>
2.3.1. HERRAMIENTAS .....	11
2.3.2. MATERIALES.....	12
2.3.3. AGUA.....	12
2.3.4. ÁRIDOS .....	13
2.3.5. CEMENTO.....	14
2.3.6. MORTEROS .....	14
2.3.7. HORMIGÓN.....	17
2.3.8. ADITIVOS.....	18
2.3.9. ARMADURAS.....	19
2.3.10. PIEZAS PARA FÁBRICA .....	20
2.3.11. MADERA.....	20
2.3.12. MATERIAL DE SOLERA Y REVESTIMIENTOS. ....	23
2.3.13. MATERIALES NO INCLUIDOS EN ESTE PLIEGO.....	24
<b>2.4. CONDICIONES A QUE DEBE CUMPLIR LA MAQUINARIA .....</b>	<b>25</b>
2.4.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	25
2.4.2. CUESTIONES COMUNES PARA LA MAQUINARIA.....	25
<b>2.5. MEDIOS AUXILIARES.....</b>	<b>25</b>
2.5.1. CONDICIONES GENERALES .....	25
<b>2.6. DRENAJE TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL .....</b>	<b>26</b>
2.6.1. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	26
2.6.2. ENTIBACIÓN .....	26
2.6.3. DRENAJE.....	27
2.6.4. TALUDES.....	27
2.6.5. LIMPIEZA DEL FONDO .....	27
2.6.6. EXCESOS INEVITABLES.....	27
2.6.7. TOLERANCIA DE LAS SUPERFICIES ACABADAS .....	27
2.6.8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS.....	28



2.6.9. HORMIGONADO.....	28
2.6.10. JUNTAS .....	28
2.6.11. EXCAVACIÓN DE LAS ZANJAS .....	28
2.6.12. RELLENOS LOCALIZADOS .....	29
<b>2.7. CIMENTACIÓN .....</b>	<b>29</b>
2.7.1. EJECUCIÓN .....	29
2.7.2. MEDICIÓN Y ABONO DE LA CIMENTACIÓN .....	30
<b>2.8. ESTRUCTURA Y CUBIERTA .....</b>	<b>30</b>
2.8.1. ESTRUCTURA Y CUBIERTA.....	30
2.8.2. CORREAS.....	31
2.8.3. PANEL SÁNDWICH .....	31
2.8.4. TEJAS CERÁMICAS MIXTAS.....	32
2.8.5. ENSAYOS DE CONTROL .....	33
2.8.6. MEDICIÓN Y ABONO DE LA ESTRUCTURA Y CUBIERTA.....	33
<b>2.9. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES .....</b>	<b>33</b>
2.9.1. ENFOCADOS.....	33
2.9.2. MEDICIÓN Y ABONO DE CERRAMIENTOS Y DIVISIONES.....	34
<b>2.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>	<b>34</b>
2.10.1. GENERADORES FOTOVOLTAICOS .....	35
2.10.2. ESTRUCTURA DE SOPORTE.....	36
2.10.3. ACUMULADORES DE PLOMO-ÁCIDO.....	36
2.10.4. REGULADORES DE CARGA .....	37
2.10.5. CARGAS DE CONSUMO .....	39
2.10.6. CABLEADO.....	40
2.10.7. PROTECCIONES Y PUESTA A TIERRA .....	40
2.10.8. RECEPCIÓN Y CONTROL .....	40
2.10.9. MANTENIMIENTO .....	41
2.10.10. GARANTÍAS.....	42
<b>2.11. SANEAMIENTO.....</b>	<b>44</b>
2.11.1. ALCANTARILLAS DE SANEAMIENTO .....	45
2.11.2. POZOS DE REGISTRO.....	47
2.11.3. BAJADA DE FECALES, SUCIAS Y PLUVIALES.....	47
2.11.4. MEDICIÓN Y ABONO DEL SANEAMIENTO.....	48
<b>2.12. CARPINTERÍA .....</b>	<b>48</b>
2.12.1. VENTANAS.....	48
2.12.2. ACRISTALADOS .....	49
2.12.3. PUERTAS EXTERIORES .....	50
2.12.4. PUERTAS INTERIORES .....	50
2.12.5. MEDICIÓN Y ABONO DE LA CARPINTERÍA .....	50
<b>2.13. FONTANERÍA .....</b>	<b>50</b>
2.13.1. APARATOS SANITARIOS .....	51
2.13.2. TUBERÍAS DE AGUA Y DESAGÜE .....	52
2.13.3. ENSAYOS .....	54
2.13.4. LIMPIEZA Y ESTERILIZACIÓN .....	54
<b>2.14. PAVIMENTACIÓN Y REVESTIMIENTOS.....</b>	<b>55</b>
2.14.1. REVESTIMIENTOS Y PINTURAS.....	55
2.14.2. SOLADOS .....	56
2.14.3. COLOCACIÓN DE ALICATADOS .....	57
2.14.4. COLOCACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES .....	57
2.14.5. RODAPIÉ .....	58
2.14.6. MEDICIÓN Y ABONO PAVIMENTOS Y REVESTIDOS .....	58

<b>3. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....</b>	<b>59</b>
<b>3.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN.....</b>	<b>59</b>
3.1.1. AGENTES DE LA EDIFICACIÓN.....	59
3.1.2. LAS ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN....	63
3.1.3. EL INGENIERO DIRECTOR .....	64
3.1.4. EL INGENIERO O INGENIERO TÉCNICO .....	64
3.1.5. EL CONSTRUCTOR.....	65
<b>3.2. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA</b>	<b>66</b>
3.2.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....	66
3.2.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	66
3.2.3. OFICINA EN OBRA .....	66
3.2.4. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN OBRA .....	66
3.2.5. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE .....	67
3.2.6. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....	67
3.2.7. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	68
3.2.8. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO	68
3.2.9. FALTAS DE PERSONAL .....	68
<b>3.3. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES..</b>	<b>68</b>
3.3.1. CAMINOS Y ACCESOS .....	68
3.3.2. REPLANTEO.....	69
3.3.3. COMIENZO DE OBRA, RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	69
3.3.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS .....	69
3.3.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS .....	69
3.3.6. AMPLIACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	69
3.3.7. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZO MAYOR.....	70
3.3.8. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	70
3.3.9. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	70
3.3.10. OBRAS OCULTAS.....	70
3.3.11. TRABAJOS DEFECTUOSOS .....	70
3.3.12. VICIOS OCULTOS.....	71
3.3.13. DE LOS MATERIALES Y SUS APARATOS, SU PROCEDENCIA .....	71
3.3.14. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS .....	71
3.3.15. MATERIALES NO UTILIZABLES.....	71
3.3.16. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	71
3.3.17. LIMPIEZA DE OBRAS .....	72
3.3.18. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.....	72
<b>3.4. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS AJENAS DE LAS RECEPCIONES</b>	<b>72</b>
<b>PROVISIONALES.....</b>	<b>72</b>
3.4.1. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA .....	73
3.4.2. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA	73
3.4.3. PLAZO DE GARANTÍA .....	73
3.4.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE .....	73
3.4.5. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA .....	73
3.4.6. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA .....	74
3.4.7. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA .....	74

<b>4. PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICO .....</b>	<b>74</b>
<b>4.1. PRINCIPIO GENERAL .....</b>	<b>74</b>
<b>4.2. FIANZAS Y SEGUROS .....</b>	<b>74</b>
4.2.1. FIANZA PROVISIONAL .....	75
4.2.2. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA .....	75
4.2.3. DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL .....	75
4.2.4. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES ..	75
<b>4.3. DE LOS PRECIOS .....</b>	<b>76</b>
4.3.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS .....	76
4.3.2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE LA CONTRATA .....	77
4.3.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS .....	77
4.3.4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS .....	77
4.3.5. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O APLICAR LOS PRECIOS .....	77
4.3.6. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS .....	77
4.3.7. ACOPIO DE MATERIALES .....	78
<b>4.4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....</b>	<b>78</b>
4.4.1. ADMINISTRACIÓN .....	78
4.4.2. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.....	78
4.4.3. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA .....	78
4.4.4. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	79
4.4.5. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA .....	79
4.4.6. NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES .....	80
4.4.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS	80
4.4.8. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR .....	80
<b>4.5. DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>81</b>
4.5.1. FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS .....	81
4.5.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES .....	81
4.5.3. MEJORAS DE OBRA LIBREMENTE EJECUTADAS .....	82
4.5.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	82
4.5.5. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS .....	83
4.5.6. PAGOS.....	83
4.5.7. ABONOS DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA .....	83
<b>4.6. DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS .....</b>	<b>83</b>
4.6.1. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE	
TERMINACIÓN DE LAS OBRAS .....	83
4.6.2. DEMORA DE LOS PAGOS .....	84
<b>4.7. VARIOS. DOCUMENTOS DE LA OBRA EJECUTADA .....</b>	<b>84</b>
4.7.1. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS .....	84
4.7.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES .....	84
4.7.3. SEGURO DE OBRAS.....	84
4.7.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	85
4.7.5. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO .....	85
4.7.6. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA .....	85
<b>5. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL .....</b>	<b>86</b>
<b>5.1. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN .....</b>	<b>86</b>
5.1.1. DOCUMENTOS ENTREGADOS AL CONTRATISTA.....	86

5.1.2. DOCUMENTOS INFORMATIVOS .....	86
5.1.3. COMPATIBILIDADES.....	86
<b>5.2. NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>87</b>
5.2.1. NORMATIVA APLICABLE .....	87
5.2.2. LEGISLACIÓN OBLIGATORIA.....	87
5.2.3. LEGISLACIÓN GENERAL .....	87
5.2.4. LEGISLACIÓN PARTICULAR.....	89

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. Principios generales**

#### **1.1. Naturaleza y objeto del Pliego de condiciones**

El presente pliego de condiciones tiene carácter propio respecto a los demás documentos del proyecto.

Conjuntamente con los otros documentos requeridos en el Artículo 22 de la Ley de Contratos de Estado y Artículo 63 del Reglamento General para la Contratación del Estado, forman el Proyecto Arquitectónico, y tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Propiedad, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

En este pliego se establecen las prescripciones técnicas particulares que, además de las cláusulas económicas y administrativas que regulan el correspondiente contrato, habrán de regir para la ejecución de las obras del Proyecto de ejecución de torres y refugio cinegético en el término municipal de Campo y Santibañez (León). Con el se construirán las torretas de vigilancia y el refugio.

#### **1.2. Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción.

- Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato.
- El presente Pliego General de Condiciones
- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, anejos, mediciones y presupuesto)

El presente proyecto se refiere a una obra de nueva construcción, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

El proyecto es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. El proyecto habrá de justificar 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 y 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.

## **2. Pliego de condiciones de índole técnica**

### **2.1. Condiciones generales**

#### **2.1.1. Calidad de los materiales**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

#### **2.1.2. Pruebas y ensayos de materiales**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuentas de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

#### **2.1.3. Materiales no consignados en proyecto**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **2.1.4. Condiciones generales de ejecución**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### **2.2. Condiciones que han de cumplir la mano de obra**

#### **2.2.1. Cuadrilla de trabajos**

Los trabajos objeto del proyecto se realizarán empleando el personal adecuado y suficiente para cada una de las operaciones recogidas en el Proyecto. El personal se agrupará en cuadrillas.

El capataz deberá contar con su respectiva titulación o/y con suficiente experiencia y competencia en la realización de trabajos, así como capacidad de mando sobre el personal a el encargado y disposición para entender las instrucciones que se le indiquen y hacer que se cumplan. En este sentido será condición indispensable que sepa hablar y escribir en castellano.

Los peones deberán tener suficiente formación, habilidad y destreza en la realización de trabajos, así como en el manejo adecuado de las herramientas propias de los trabajos asignados. Será condición indispensable, por razones de seguridad y prevención riesgos laborales, que sepan hablar y entender el castellano.

### **2.2.2. Maquinistas**

Para todas las operaciones en las que sea necesario el empleo de maquinaria, el Contratista deberá atenderlas con personal suficientemente cualificado y experimentado.

En todo caso, los maquinistas tendrán en cuenta las instrucciones señaladas por la Dirección Facultativa, en concreto las relativas a la realización de trabajos, respecto a determinados ejemplares o masas vegetales de especial importancia, horarios de trabajo y evitación de contaminaciones, en concreto en las labores de mantenimiento de la maquinaria adscrita a la obra.

### **2.2.3. Prevención de riesgos laborales**

En todo lo referente a la Seguridad y Salud se estará a lo establecido en el Plan Básico de Seguridad y Salud de la obra, y se seguirán todos los procedimientos indicados en el R.D. 1627/97, en la ejecución de las obras.

Cuando el Contratista o las personas de él dependientes incurran en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras, o conlleve el incumplimiento del programa de trabajo o el Plan de Seguridad y Salud, la Dirección Facultativa podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para conseguir o restablecer el buen orden en la ejecución de la obra.

Igualmente, cuando a juicio del Coordinador de Seguridad y Salud un trabajador incumpla las condiciones mínimas exigibles en cuanto a seguridad y salud, sin perjuicio de aquellas recogidas en convenios u otras estipulaciones de carácter general, el Coordinador lo pondrá en conocimiento del Contratista para que lleve a cabo las medidas oportunas según la normativa en materia de trabajo.

El contratista deberá suministrar a todos los trabajadores adscritos a la obra, desde el primer día, el equipo de protección individual (EPI) adecuado para la realización de las distintas labores que engloba el Proyecto. El Director de Obra o el Coordinador de Seguridad y Salud podrán solicitar la renovación inmediata de cualquiera de los elementos del EPI cuando detecte que por deterioro o por sus características no cumple con las solicitudes exigidas del riesgo a proteger. Los equipos de protección individual deberán estar homologados y contar con la certificación correspondiente acreditada por el fabricante.

Respecto de la señalización de las obras, se estará con carácter general, a lo regulado en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, particularmente en los artículos en los que dicho Real Decreto establece los criterios para el empleo de señalización (Artículo 3), cuando se ponga de manifiesto la necesidad de:

1. Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
2. Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
3. Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

4. Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

#### **2.2.4. Formación de los trabajadores**

De acuerdo con lo establecido en la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, el Contratista deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia de prevención de riesgos laborales, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de esta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo. Así mismo, la formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, y repetirse periódicamente, si fuera necesario. La empresa deberá informar y formar a los trabajadores sobre: los riesgos a que pueden estar expuestos, el uso adecuado de los EPI, y sus propiedades preventivas o protectoras, su adecuada conservación y mantenimiento para mantener sus características de protección.

La formación en prevención de riesgos laborales se establece como requisito previo imprescindible para la buena ejecución de las obras, incluidas tanto las labores de prevención como de extinción de incendios. Los cursos deberán ser fehacientemente certificados y homologados, y podrán ser supervisados por la Administración contratante.

### **2.3. Condiciones que han de cumplir los materiales**

#### **2.3.1. Herramientas**

El contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras los equipos de maquinaria y herramientas necesarios para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el Proyecto.

El Ingeniero Director deberá aprobar los equipos e instalaciones que deban utilizarse para las obras.

Todas las herramientas y equipos deberán tener el marcado CE y cumplir lo establecido en la legislación vigente y, en concreto, en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, así como la Directiva 98/37/CE relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Durante el transporte, toda la herramienta deberá ser colocada y asegurada de forma tal que permita la visibilidad al conductor, no comprometa la estabilidad del vehículo, ni pueda causar riesgo para los ocupantes o terceros. De esta forma, se recomienda que no sea transportada en el mismo habitáculo en el que viajen personas, y en todo caso, para herramientas cortantes o punzantes, debe utilizarse siempre algún tipo de protector.



### **2.3.2. Materiales**

Todos los materiales que se empleen en obra habrán de reunir las condiciones mínimas que se establecen en el presente Pliego de Condiciones y aquellas señaladas en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación del Centro Experimental de Arquitectura, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras.

El contratista tiene libertad para obtener los materiales que las obras precisen en los puntos que estime convenientes sin modificación de los precios establecidos.

Todos los materiales habrán de ser del tipo considerado en la construcción como de primera calidad, y podrán ser examinados antes de su empleo por el Director Técnico de las obras quien dará su aprobación o los rechazará en el caso de que los considere inadecuados, debiendo, en tal caso, ser retirados inmediatamente por el Contratista.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras y por los ensayos y análisis de estas que sean ordenados pro el Director de Obra se abonarán de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

### **2.3.3. Agua**

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable.

Las aguas empleadas para el amasado y el curado de los hormigones deberán satisfacer lo especificado en la norma de edificación con hormigón vigente (EHE). Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, rechazándose cuando puedan llegar a alterar las propiedades exigibles al hormigón.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad.

Deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, aparece en estado aglomerado.

### 2.3.4. Áridos

Los áridos finos y gruesos a emplear en la fabricación de morteros y hormigones, podrán ser calizos, procedentes de canteras o silíceos, procedentes de graveras. Estarán debidamente clasificados y limpios, y habrán de garantizar la adecuada durabilidad y resistencia característica que se exige a hormigones y morteros. Estarán en cualquier caso exentos de materia orgánica y sulfuros.

Deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación, bien por el ambiente, o a través del terreno, y apilarse por tamaños de forma que no puedan mezclarse unos con otros, con las debidas precauciones para evitar su segregación. Se comprobará a su llegada a la obra de sus diámetros se ajustan a lo especificado en la Documentación Técnica y que aparecen totalmente limpios de impurezas.

Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

Respecto a las limitaciones de tamaño, prescripciones y ensayos previos se estará a lo dispuesto en la Instrucción EHE. La Tabla 1. recoge los usos de las distintas granulometrías de áridos.

**Tabla 1.** Usos de las distintas granulometrías de áridos

Áridos para la construcción	Fichas marcado CE	Granulometría	Uso orientativo	Denominación UNE
	Arena extrafina (AF-T-0/2-D)	0-2 mm	Enfoscado, revestimiento de paredes de interior, mortero, Hormigón	UNE EN 12620 UNE EN 13139
	Arena Fina (AF-T-0/2-D)	0-2 mm	Elaboración de bloques, prefabricados, Hormigón	UNE EN 12620
	Arena Gruesa (AF-T-0/4-D)	0-4 mm	Elaboración de Hormigón y Mortero	UNE EN 12620 UNE EN 13139
	Gravilla (AG-T-4/6-D)	4-6 mm	Elaboración de Hormigón	UNE EN 12620
	Gravilla (AG-T-6/10-D)	6-10 mm	Revestimiento de fachada con árido grueso y Elaboración de Hormigón	UNE EN 12620
	Gravilla (AG-T-6/12-D)	6-12 mm	Elaboración de Hormigón	UNE EN 12620

	Grava (AG-T-9/12-D)	9-12 mm	Elaboración Asfalto	
	Grava (AG-T-12/32-D)	12-32 mm	Elaboración de Hormigón	UNE EN 12620
	Zahorra artificial (AG-T-0/40-D)	0-40 mm	Bases y subbases para firmes	UNE EN 13242

### 2.3.5. Cemento

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finalmente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

El tipo de cemento dependerá de la obra a ejecutar y se especificará para cada una de ellas en el presente Pliego de Condiciones, en todo caso deberá ser aprobado por el Director de Obra.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). En general para construcción se empleará Pórtland artificial del tipo M-350, que tendrá una dosificación de cemento de 350 kg/m<sup>3</sup> de mortero.

Tendrá que cumplir las prescripciones técnicas de la “Instrucción para la recepción de cementos RC-03” (RD.1797/2033 de 26 de diciembre, BOE 16-1-2004), e independientemente de esto, será capaz de proporcionar a morteros y hormigones las condiciones exigidas a estos materiales en los apartados correspondientes. En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado exigirá la entrega de documentación escrita que deje constancia de sus características. Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente “Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)” o normativa que la sustituya.

El cemento se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y paredes. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

### 2.3.6. Morteros

Los morteros para albañilería se definen como “mezclas de uno o más conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y a veces adiciones y/o aditivos”.

La resistencia a compresión del mortero se designa por la letra “M” seguida de la clase de resistencia a compresión en N/mm<sup>2</sup>, cuyo valor se debe superar. Las

clases de mortero son las siguientes según UNE-EN 988-1 y EN 998-2:2003, en la Tabla 2 se pueden ver los valores de resistencia a compresión según la clase.

**Tabla 2.** Clases de morteros con su resistencia a compresión

Clase	M 1	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistencia a compresión en N/mm <sup>2</sup>	1	2,5	5	10	15	20	d
d es una resistencia a compresión mayor de 2,5 N/mm <sup>2</sup> declaradas por el fabricante.							

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el retemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

Se definen las siguientes dosificaciones de cemento según su uso:

Para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento tipo II-C, clase 35, por metro cúbico de mortero (250 kg/m<sup>3</sup>).

Para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento tipo II-C, clase 35, por metro cúbico de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>).

Para enfoscados, enlucidos, corridos de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento tipo II-C, clase 35, por metro cúbico de mortero (600 kg/m<sup>3</sup>).

Para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento tipo II-C, clase 35, por metro cúbico de mortero (700 kg/m<sup>3</sup>).

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1 y deberá tener una dosificación en volumen de la proporción 1:6 de los componentes cemento y arena, para los revestimientos, de la proporción 1:8 para la estructura de la fábrica y de proporción 1:4 para el chapado exterior de piedra.

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

La resistencia a compresión del mortero será mayor de 5 N/mm<sup>2</sup>.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. Se mezclarán el cemento y arena en seco hasta conseguir un producto homogéneo y de color uniforme añadiendo a continuación el agua estrictamente necesaria para su aplicación en obra. Se rechazará todo aquél mortero que lleva mas de cuarenta y cinco minutos (45 min.) amasado.

Los componentes del mortero deberán cumplir:

- Arena

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuerte, resistente y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la solución tipo.

Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y piritita granulada, no será superior al 2%.

Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.

Volumen de huecos: Será inferior al 35%, por tanto el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será el de la Tabla 3.

**Tabla 3.** Tamaño del tamiz y % en peso

Tamiz en mm	2,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,08
% en peso	100	100-3	70-15	50-5	30-0	15-0

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

- Cemento

Todo cemento será preferentemente de tipo P-250, o en su defecto P-350, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

- Agua

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácido, álcali o materias orgánicas.

- Cal apagada

Esta Norma se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados de las capas de base, guarnecido y acabado de revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento Pórtland.

Las cales apagadas para acabados normales se ajustará a la siguiente composición química: Oxido de calcio 85 a 90%. Dióxido de carbono: 5%.

La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máxima 5%.

La masilla hecha con cal pagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un periodo mínimo de 16 horas y un máximo de 24.

Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-41066, admitiéndose para la cal aérea, la definida como tipo I en la UNE-41067, y para la cal hidráulica como tipo y de la Norma UNE-411068.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

### 2.3.7. Hormigón

Se emplearán los tipos de hormigones definidos en el cuadro de precios por su resistencia característica. En todo caso se cumplirán las condiciones establecidas en la vigente Instrucción de hormigones, (Art. 610, PG-3).

Son los productos formados por mezclas de cemento, agua, áridos y, eventualmente, productos de adición que, al fraguar, endurecen y adquieren un notable resistencia.

En pavimentos de hormigón la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m<sup>3</sup>).

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón. La zona del municipio de Campo y Santibáñez se corresponde con una clase de exposición IIa, con lo que la relación agua cemento ha de ser: A/C = 0,60.

Para su empleo en las distintas clases de obras y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las Normas UNE 7242, se establece la serie de la Tabla 4.

**Tabla 4.** Resistencia característica y tamaño máximo del árido según tipo

Tipo		Resistencia característica $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Tamaño máximo del árido (mm)
Armado	HA-35	35	22
	HA-30	30	22
	HA-25	25	22
En masa estructural	HM-30	30	22
	HM-25	25	22
	HM-20	20	22
En masa no estructural	HM-15	15	40-22
	HM-12,5	12,5	40
	HM-6	6	40

Los números indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días, expresada en N/mm<sup>2</sup>.

El tamaño máximo de árido no será mayor de 10 mm cuando el hormigón rellene huecos de dimensión no menor que 50 mm, o cuando el recubrimiento entre armaduras este entre 15 y 45 mm. No será mayor de 20 mm cuando el hormigón

rellene huecos de dimensión no menor que 100 mm o cuando el recubrimiento de la armadura no sea menor que 25 mm.

La dosificación de los distintos materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso. En dichos hormigones el cemento se podrá clasificar por sacos enteros o menos sacos, si lo autoriza el Director. Si el volumen de hormigón a fabricar fuera inferior a  $15 \text{ cm}^3$ , el Director podrá permitir la dosificación por volumen aparente, sea cual fuere el tipo de hormigón.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, la cual será fijada por el Director de las Obras para cada tipo de hormigón establecido y definiendo al mismo tiempo la consistencia con que deberá ponerse en obra.

Las condiciones de fabricación, transporte y vertido a exigir son las contenidas en los artículos 610.6, 610.7, 610.8, del PG-3/02.

La compactación se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores, cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto.

Cualquier otro procedimiento de compactación deberá ser autorizado expresamente por el Director de las Obras, lo mismo que el espesor de las tongadas y la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de vibradores.

En ningún caso se emplearán vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe suficiente número de vibradores para que en caso de que se averíe alguno de ellos pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Respecto del hormigonado en condiciones especiales será exigible lo dispuesto en el artículo 610.10 del PG-3/02. Como norma general, se suspenderá el hormigonado en tiempo frío siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (40 h) siguientes la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados centígrados ( $0^{\circ}\text{C}$ ), o en tiempo caluroso si la temperatura ambiente es superior a los cuarenta grados centígrados ( $40^{\circ}\text{C}$ ), y en caso de lluvia.

Las condiciones de curado del hormigón deberán ser establecidas previamente por el Director de las Obras, quien tendrá en cuenta para ello las prescripciones de la Instrucción EHE.

Sobre el hormigón y sus componentes se realizarán los ensayos indicados por la Dirección Técnica, a través de un laboratorio homologado, coordinándose la recogida de muestras y demás intervenciones precisas, bajo la supervisión del Director de Obra.

### **2.3.8. Aditivos**

Podrá autorizarse por la Dirección de las obras, el empleo de aditivos en la fábrica de hormigones y morteros, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en el agua de amasado produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni presentar un peligro potencial para las armaduras en el caso de hormigones armados.

### 2.3.9. Armaduras

Las mallas electro-soldadas para hormigón armado serán de acero y estarán formadas por barras corrugadas o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

En la Tabla 5 están las características mecánicas mínimas de los alambres:

**Tabla 5.** Características mecánicas mínimas de los alambres

Designación de los alambres	Límite elástico	Carga unitaria de rotura	Alargamiento en rotura
	Fy (N/mm <sup>2</sup> )	Fs (N/mm <sup>2</sup> )	(%)
B-500 S	500	550	8

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36092:96.

No presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. En general le serán exigibles todas aquellas condiciones previstas en la Instrucción EHE. El acero de los armados será de la calidad y tipo descritos por la Dirección de Obra. El encargado de obra exigirá, a su recepción, documentación que describa las características de la entrega.

Las barras y armaduras se ajustarán en forma y dimensiones a lo previsto en los planos. Se doblarán en frío. Se limpiarán cuidadosamente, frotándolas con cepillos de alambre hasta dejarlas limpias de toda materia extraña y, en particular, de herrumbre.

Los solapes imprescindibles, se efectuarán con gancho, en longitud no inferior a veinticinco diámetros, en la forma y con las precauciones que prescribe la citada Instrucción.

La resistencia característica de anclaje por adherencia de las armaduras confinadas deberá tener los valores, que se recogen en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Resistencia característica de anclaje de armaduras (N/mm<sup>2</sup>)

Hormigón	HA-25
Barras lisas de acero	1,8
Barras corrugadas de acero al carbono o inoxidable	4,1

Para colocar las armaduras y mantenerlas exactamente en las posiciones diseñadas en los planos, podrán emplearse pequeños trozos de barras transversales de forma que estas queden enteramente incluidas en el hormigón.

Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubriendo de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.



## **2.3.10. Piezas para fábrica**

### **2.3.10.1. Ladrillos y termoarcilla**

Los ladrillos se designan por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta) que serán 24 x 12 x 6 cm, para soga, tizón ruego respectivamente.

Los bloques de termoarcilla tendrá las siguientes medidas 28,7 cm x 19 cm x 30,5 cm.

La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>.

### **2.3.10.2. Tejas cerámicas mixtas**

Serán de arcilla o arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, exento de piedras, guijas y caliches que puedan afectar su calidad o resistencia.

Cuando vayan clavadas llevarán junto a su borde superior, dos perforaciones de diámetro de 3 mm, separados de ambos bordes no menos de 25 mm.

Se entregarán en buenas condiciones sin más de un 5% de tejas rotas.

Una vez acabado el ensayo de absorción no presentarán señales de desintegración.

Tendrán sonido metálico a percusión, y no tendrán desconchados ni deformaciones que dificulten el acoplamiento entre piezas o que perjudiquen la estanqueidad de la cubierta, carecerán de manchas y eflorescencias y no contendrán sales solubles ni nódulos de cal que sean saltadizos. Su resistencia a la flexión según UNE-7193, no será menor a 120 Kg.

La impermeabilidad del agua, según determina UNE-7191, no será menor de 2 horas. La resistencia a la intemperie en número de ciclos, según UNE-7192, 15 en zona de interior y 25 en la alta montaña.

## **2.3.11. Madera**

La madera para encofrados, apeos y demás medios auxiliares, podrá ser de cualquier clase siempre que haya sido cortada en época apropiada, esté bien seca, sin oler a humedad, no presente nudos y de un claro sonido al golpe de maza, ofreciendo por su escuadría la resistencia necesaria que en cada caso corresponda.

La madera utilizada para construcción tendrá color y veteado uniforme, y anillos anuales regulares. Su peso específico será superior a 0,6 Tm/m<sup>3</sup>, y su humedad estará comprendida ente el 10 y el 15%. Estará exenta de síntomas de daños biológicos y habrá sicológicos tratada con productos protectores contra agentes destructores de la madera ya sean metereológicos o biológicos.

Estará exenta de grietas, lupias, verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez, resistencia o estética. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, de los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la

séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. Si sus características ofreciesen dudas razonables se someterán a los ensayos pertinentes.

Las características de los materiales de la cubierta de madera serán:

#### **2.3.11.1. Especie a utilizar**

En cuanto a la especie a utilizar será Pino Soria –Burgos *Pinus solvestris* L. citada en la norma UNE – EN 386 y 388 para madera laminada encolada o para madera aserrada requisitos de fabricación.

#### **2.3.11.2. Calidad de la madera**

La madera deberá estar clasificada según su resistencia de acuerdo a normas o reglamentos que garanticen que la resistencia para la fabricación de las cerchas se especifica según norma de cálculo utilizada. Entre las que están:

- Norma UNE 56544. Clasificación visual de la madera aserrada para uso en estructuras. Calidades: ME-1, ME.2 Y ME.3.
- Norma DIN 4074. Gütebedingungen für Nadelholz. “Madera de construcción.

Especificaciones de calidad para la madera de coníferas”. Calidades S13, S10, s7.

- Norma NF B 52001. Règles d’ utilisation du bois dans les constructions. Qualites des bois. Clases resistentes: C18. en madera laminada encolada se recomienda utilizar madera da clase GI24h.

Entre otras normas de menor influencia en España se encuentran:

- Norma recomendada por la UE para la clasificación por resistencia y madera empalmada con uniones dentadas de la madera aserrada de coníferas con uso en estructuras. Timber bulletin for Europe. Vol XXXIV Supplement 16 United Nations Comisión for Europe Genov, 1982. Calidades S10, S8, S6.

Para definir la resistencia de la Madera puede utilizarse el sistema de clases resistentes que se define en el DB.SE-M (Documento Básico Seguridad Estructural – Madera). Este sistema está basado en la normas UNE EN 388. “Madera estructural Clases resistentes” y PR EN 1194 “Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de las propiedades características”.

#### **2.3.11.3. Contenido de humedad:**

El contenido de humedad medio de las piezas de madera aserrada deberá estar comprendido entre el 8% y el 15%. La variación de contenido de humedad de una misma pieza no excederá el 4%.

Para medir el contenido de humedad se utilizará la norma UNE -56.530 -77 “Características físico mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante girómetro de resistencia”.

La madera deberá tener el contenido de humedad correspondiente a la humedad media de equilibrio higroscópico en su vida de servicio. Siendo las diferentes clases de servicio (CS) las siguientes:

- CS 1 se caracteriza por un contenido de humedad en los materiales correspondiente a una temperatura relativa del aire que únicamente exceda del 65% durante unas pocas semanas al año.
- CS 2 se caracteriza por un contenido de humedad en los materiales correspondiente a una temperatura de  $20 \pm 2$  °C y una humedad relativa del aire que únicamente del 85%.
- CS 3 se caracteriza por unas condiciones climáticas que conduzcan a unos mayores contenidos de humedad de la madera.

#### 2.3.11.4. Adhesivos.

Los adhesivos para uso estructural darán lugar a uniones con resistencia y durabilidad tales que la integridad de la unión se mantenga en la clase de servicio asignada durante la vida de servicio de la estructura.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones del tipo I definidas en la norma UNE –EN 301, únicamente pueden utilizarse en las clases de servicio 102 y siempre que no estén expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a 50 °C.

Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301 Y UNE EN 12436:2002

En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para el uso estructural, así como para que clases de servicio es apto.

#### 2.3.11.5. Herrajes

El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletina y otros elementos de fijación) en las uniones entre piezas de madera, es muy reducido y tendrá la función de mantener en posición las uniones. En algunos casos servirán de refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

Los herrajes metálicos y otros conectores estructurales debería o bien ser inherentemente resistentes a la corrosión o estar protegidos contra la corrosión. Siendo las especificaciones mínimas para el material o para la protección contra la corrosión de los herrajes relativos a la norma ISO 2081 los de la siguiente Tabla 7.

**Tabla 7.** Especificaciones mínimas para los herrajes

HERRAJE	CLASE DE SERVICIO 1	CLASE DE SERVICIO 2	CLASE DE SERVICIO 3
Clavos espigas, tirafondos	Ninguno	Ninguno	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 25C
Pernos	Ninguno	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 12C	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 25C
Grapas	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 12C	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 12C	Acero inoxidable
Placas dentadas de Acero con espesor	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 12C	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 12C	Acero inoxidable

<=3mm			
Placas de acero con espesor de 3 a 5mm	Ninguno	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 12C	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 25C
Placas de acero con espesor mayor de 5mm	Ninguno	Ninguno	F <sub>e</sub> /Z <sub>n</sub> 25C

Si se emplea galvanizado en caliente, la protección F<sub>e</sub>/Z<sub>n</sub> 12C debería ser sustituida por F<sub>e</sub>/Z<sub>n</sub> 25C debería sustituirse por z 350, ambas de acuerdo con la norma en 10147. En condiciones especialmente corrosivas debería considerarse la utilización de F<sub>e</sub>/Z<sub>n</sub> 40C, un galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable.

### 2.3.11.6. Dimensiones y tolerancias

Los valores nominales de anchura y longitud de las piezas se ajustarán a las tolerancias especificadas en la norma UNE 56.522 “Defectos y medición de las dimensiones de la madera aserrada”.

En lo referente al uso estructural, la medición de dimensiones en la madera de coníferas y chopo con aplicaciones estructurales deberá realizarse de acuerdo con la norma UNE EN 336 Madera estructural Coníferas y Chopo. Tamnos. Tolerancias.”

En esta norma la humedad de referencia para definir las medidas nominales es del 20%; para compensar las variaciones dimensionales de grosor y anchura de una pieza de madera con humedad diferente a la referencia se pueden utilizar una corrección de las dimensiones para las diferentes clases de servicio que existen

Después del montaje, la desviación máxima de la cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor  $10 + 5 (H - 1)$  mm, con un valor máximo de 25 mm, donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

En celosías con uniones de placas dentadas se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión-

### 2.3.12. Material de solera y revestimientos.

#### 2.3.12.1. Pavimento cerámico

Son placas de poco espesor, fabricadas en arcillas, sílice, fundentes, colorantes y otros materiales, moldeada por prensado, extruido, colado u otro procedimiento generalmente a temperatura ambiente, secada posteriormente cocida a altas temperaturas. Cumplirá con la Norma UNE 67087.

Será de forma generalmente poliédrica, con bordes vivos o biselados, y su acabado podrá ser esmaltado o no, con superficies lisas o con relieve. Se indicará en cada pieza y embalaje el nombre del fabricante.

### **2.3.12.2. Azulejo**

Pieza formada por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos, a las lejías y a la luz. Cocidos a temperaturas superiores a 900 °C. Resistencia a flexión superior a 150 Kg/cm<sup>2</sup>. Dureza superficial Mohs no inferior a 3. dilatación térmica entre 20<sup>o</sup> y 100°C.: de 0,000005 a 0,000009. Espesor no menor de 3 mm. Y no mayor de 15 mm. Tendrá ausencia de esmaltado en la cara posterior y en los cantos. Marca en el reverso.

El bizcocho podrá ser de Pasta Roja, formada por arcilla roja sin mezcla de arena ni de cal, o de Pasta Blanca formada por una mezcla de caolín con carbonato cálcico y productos silíceos y fundentes

Podrá tener los cuatro cantos lisos, o bien un canto romo o biselado. En cada canto liso se dispondrán dos separadores en forma de pestaña.

### **2.3.12.3. Arena**

Será de mina, río, playa, machaqueo o mezcla de ellas. El contenido total de materias perjudiciales, como mica, yeso, feldespato descompuesto y pirita granulada, no será superior al 2%, y estará exenta de materia orgánica. Se almacenará de forma que no pueda mezclarse con otros materiales.

### **2.3.12.4. Cemento**

El cemento será PA-350, P-35<sup>o</sup> o P-350 B. Podrá llegar a obra envasado o a granel, no llegará a obra excesivamente caliente. Cuando venga en sacos, se almacenará en lugar seco y ventilado, y se protegerá de la intemperie; si se sirve a granel, se almacenará en silos apropiados.

### **2.3.12.5. Agua**

Se utilizará agua potable, o aquella que por la práctica sea más aconsejable. Será limpia y transparente.

### **2.3.12.6. Adhesivo**

Será a base resinas sintéticas polímeras, de resinas artificiales, bituminosos de policloropreno, de caucho natural o sintético, cementos-cola, etc.

El tipo material a utilizar será el recomendado por el fabricante del material a adherir.

## **2.3.13. Materiales no incluidos en este pliego**

Los materiales que hayan de emplearse en las obras sin que se hayan especificado en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por el Director de Obra, quién podrá admitirlos o rechazarlos según reúnan o no las condiciones que a su juicio, sean exigibles y sin que el contratista tenga derecho a reclamación

## **2.4. Condiciones a que debe cumplir la maquinaria**

### **2.4.1. Especificaciones técnicas**

La maquinaria será la indicada en proyecto, de acuerdo con los procesos indicados para cada unidad de obra.

En cuanto a camiones de transporte, su empleo se realizará en función de las necesidades y el ritmo de los trabajos, la posibilidad de acceso de los máximos tonelajes y los radios de giro y ancho de paso de los vehículos. A tal efecto, el Contratista atenderá las indicaciones del Director de Obra en cuanto a dotación de medios de transporte a fin de que no queden paralizadas las obras o se produzcan retenciones innecesarias de materiales hasta su utilización.

### **2.4.2. Cuestiones comunes para la maquinaria**

El contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras los equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el Proyecto y de acuerdo con los programas de trabajos.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la retirada y sustitución de maquinaria o sus aperos que no satisfagan las condiciones mínimas exigibles en la ejecución de los distintos trabajos recogidos en Proyecto. Así mismo, quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. En ningún caso podrán retirarse sin consentimiento de la Dirección Facultativa.

Toda la maquinaria, sus aperos y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, así como reunir todos los requisitos de seguridad y normalización que le sean exigibles de acuerdo con la legislación en vigor.

## **2.5. Medios auxiliares**

### **2.5.1. Condiciones generales**

Se consideran medios auxiliares todos aquellos útiles, herramientas, equipos o máquinas, incluso servicios, necesarios para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra, cuyo desglose ha sido obviado en aras de una simplificación del cálculo presupuestario.

El contratista queda obligado a poner a disposición para la ejecución de las obras todos aquellos medios auxiliares que resulten imprescindibles para la correcta ejecución de los trabajos.

Corresponderá a la Dirección Facultativa la elección de los medios auxiliares, bien a iniciativa propia o bien de entre los propuestos por el Contratista.

Cuando alguno de los medios auxiliares no responda a las especificaciones señaladas por la Dirección Facultativa o no cumpla disposiciones de la normativa aplicable será retirado de la obra y reemplazado por uno que sí lo cumpla, sin que el Contratista tenga derecho a contraprestación alguna.

Cuando la Administración aporte al Contratista medios auxiliares para la realización de las obras, éste quedará obligado a su empleo en las condiciones que sean señaladas para su utilización, siendo responsable de su adecuado estado de

conservación. En caso de medios auxiliares que deban ser devueltos a la Administración una vez finalizado su empleo, el Contratista deberá devolverlos en los plazos y lugares que se indiquen en la misma resolución de concesión. En caso de no ser devueltos tales medios o su estado de conservación sea deficiente, serán deducidos a su precio de la correspondiente certificación. En todo caso, los medios auxiliares aportados por la Administración de obligada devolución deberán ser reintegrados, total o parcialmente antes de la liquidación.

## **2.6. Drenaje transversal y longitudinal**

### **2.6.1. Excavación en zanjas y pozos**

Consiste en el conjunto de operadores necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### **2.6.1.1. Ejecución y normativa**

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personal.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **2.6.2. Entibación**

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna.

Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

### **2.6.3. Drenaje**

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla.

El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

### **2.6.4. Taludes**

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

### **2.6.5. Limpieza del fondo**

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

### **2.6.6. Excesos inevitables**

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

### **2.6.7. Tolerancia de las superficies acabadas**

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.



### **2.6.8. Medición y abono de las excavaciones en zanjas y pozos**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables

El precio incluye, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

### **2.6.9. Hormigonado**

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE), el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3 y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni la cuarta parte (3) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

### **2.6.10. Juntas**

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

### **2.6.11. Excavación de las zanjas**

Las zanjas para la instalación de bóvedas elípticas y arquetas deberán ejecutarse de acuerdo con las características indicadas en los planos.

La anchura del fondo de la zanja será igual al diámetro interior de las bóvedas más 0.6 m. Los taludes de zanja serán 1H:5V.

No transcurrirán más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y nla colocación de estos elementos de paso de agua.

En el caso de terrenos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas se deberán dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado en plazo inferior al citado anteriormente.

### **2.6.12. Rellenos localizados**

Consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

## **2.7. Cimentación**

Esta unidad recoge las tareas de hormigonado de zanjas y zapatas de cimentación, junto con el armado y encofrado de éstas.

### **2.7.1. Ejecución**

La cimentación se replanteará de acuerdo con los planos correspondientes con toda exactitud, tanto en dimensiones y alineaciones como en rasantes del plano de cimentación.

Los parámetros y fondos de las zanjas y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios y nivelados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

En caso de haber desprendimiento de tierras, para la cubicación del vaciado solo se tendrá en cuenta las dimensiones que figuran en el plano de cimentación, debiendo retirar las tierras sobrantes.

Antes de hormigonar se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes, se colocarán las armaduras según los planos de estructura tanto de las zapatas como de los arranques de muros y pilares, y de los diámetros y calidad indicados en mediciones y estructura.

El hormigón de limpieza tendrá un grueso mínimo de 5 cm. Siendo apisonado y nivelando antes de colocar las armaduras.

No se procederá al macizado de las zanjas y zapatas hasta tanto no hayan sido reconocidas por la Dirección Facultativa.

Las soleras tendrán el grueso, dosificaciones y resistencia que se indiquen en las unidades de obra correspondientes, tanto de base como de sub-base, no

permitiéndose para este último caso el empleo de escombros. Se dejarán las juntas de dilatación que se indiquen bien en planos o por la Dirección Facultativa.

### **2.7.2. Medición y abono de la cimentación**

Las cimentaciones se abonarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón tal como se expresa en las mediciones del Proyecto.

## **2.8. Estructura y cubierta**

El trabajo comprendido en este Capítulo del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de cerchas y estructuras de estricto acuerdo todo con los planos correspondientes y el Proyecto.

### **2.8.1. Estructura y Cubierta**

Todas las estructuras tanto de las torretas como del refugio estarán fabricadas de madera aserrada o laminada de pino Soria-Burgos *Pinus sylvestris* L y cumplirán con las dimensiones especificadas en los planos.

El trabajo comprendido en la presente sección consiste en el suministro de toda mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todo lo relacionado con la contratación, impermeabilización y aislamiento de las cubiertas, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables a los trabajos y condiciones del Contrato.

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta, para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

La Cubierta está compuesta por una estructura secundaria formada por correas de madera aserrada de pino Soria – Burgos *Pinus sylvestris* L. sobre cerchas y tabiques de fachada frontal y posterior colocadas perpendicularmente a la disposición de las cerchas y a la distancia que se indique en los planos. que irán sujetas a estas tanto en su parte superior como inferior por un estribo lateral clavado a las cerchas.

En los bordes de los distintos planos de las cubiertas se emplearán piezas adecuadas para este fin, (cubreras, limatesas, ángulos de remate latera, etc...). Su colocación se ajustará a las normas NTE-QTT/QAN.

En todo caso, la colocación de cubiertas deberá realizarse de forma tal que se garantice la estanqueidad y correcta fijación de las tejas sobre ellas.

Los listones viguetas, vigas, y demás componentes de la estructura sustentante que se sustituyan lo serán con piezas de madera tratada, con las características

físicas adecuadas para la misión estructural o estética que tenga, de acuerdo con el criterio del Director de Obra.

### 2.8.2. Correas

Las correas serán de madera maciza y sus dimensiones son de 80 x100 mm, sus tolerancias, calidad y toda la normativa al respecto que deben cumplir para su instalación queda reflejada en los puntos anteriores de este apartado.

En el punto 2.8.5. se describen como deben ser los métodos de ensayo par su adecuada constructiva.

### 2.8.3. Panel sándwich

Los paneles sándwich serán prefabricados formados por una alma de un material aislante (generalmente espumas sintéticas) y dos paramentos, principalmente de tableros derivados de madrera. Además estarán machihembrados en todo su perímetro. Concretamente serán de poliestireno extruido glascofoamtech (poliglas) con unas características técnicas según la siguiente Tabla 9:

**Tabla 9.** Especificaciones del panel sándwich

<b>Conductividad térmica (10°C)</b>	Entre 0,027 y 0,034 W (m K)
<b>Absorción de agua</b>	<0,5% en volumen
<b>Resistencia a la compresión</b>	Con deformación del 10%= 300KPa.
<b>Reacción ante el fuego</b>	M1 – UNE 23727

El tablero exterior será aglomerado hidrófugo con las siguientes características de la Tabla 10:

**Tabla 10.** Especificaciones del aglomerado hidrófugo

<b>Densidad nominal (kg. /cm<sup>3</sup>)</b>	700
<b>Hinchamiento máximo por inmersión en agua durante 24h (%)</b>	£8
<b>Conductividad térmica (Kcal./h.m.°C)</b>	0.13
<b>Resistencia media a la flexión (kg./cm<sup>2</sup>)</b>	220
<b>Resistencia a la tracción perpendicular de las caras en estado normal (kg./cm<sup>2</sup>)</b>	5
<b>Reacción ante el fuego</b>	M3

El tablero interior visto serán de machihembrado de pino Soria – Burgos *Pinus sylvestris* L. de las siguientes características Tabla 11:

**Tabla 11.** Especificaciones tablero interior

<b>Densidad media (kg. /cm<sup>3</sup>)</b>	450
<b>Conductividad térmica (Kcal./h.m.°C)</b>	0.13
<b>Resistencia media a la compresión (kg./cm<sup>2</sup>)</b>	114
<b>Resistencia a la flexión (kg./cm<sup>2</sup>)</b>	139

El panel se dispondrá al tresbolillo por recomendaciones del fabricante. Han de observarse dos reglas fundamentales:

Los paneles deben descansar al menos sobre tres apoyos.

Se colocarán sobre una estructura adecuada.

La carga de la cubierta y las sobrecargas meteorológicas determinarán que deba descansar sobre un mayor número de ellos

La fijación de los apoyos se realizará con tornillos tirafondos inoxidable y se colocarán dos o tres fijaciones en cada punto de apoyo. Se recomienda un diámetro no inferior a 6mm, para los tornillos y una longitud que permita atravesar el panel y penetrar 500 mm en las correas. Los tirafondos se introducirán por arriba mediante golpes, pero uso 10 mm antes de hacer contacto con la arandela se continuará el apriete mediante llave.

Con el fin de asegurar la estanqueidad de la cubierta, es importante sellar la unión de los paneles ya colocados. Bandas impermeabilizantes autoadhesivas, silicona o alguna otra solución idónea.

Para los paneles no existe en Europa normativa específica, a efectos de ensayo podría aplicarse el proyecto a norma pr 789 Estructuras de Madera para la determinación de las propiedades mecánicas para uso estructural.

#### **2.8.4. Tejas cerámicas mixtas**

Serán de arcilla o arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, exento de piedras, guijas y caliches que pudieran afectar su calidad o resistencia.

Las denominadas planas llevarán en su cara inferior y junto a su borde superior, dos resaltes o dientes de apoyo, y en sus bordes laterales de la cara superior estriados facilitando el encaje entre piezas.

Cuando vayan clavadas llevarán junto a su borde superior, dos perforaciones de diámetro de 3mm, separados de ambos bordes no menos de 25 mm.

Se entregarán en buenas condiciones sin más que un 5% de tejas rotas.

Una vez acabado el ensayo de absorción no presentarán señales de desintegración.

Tendrán sonido metálico a percusión, y no tendrán desconchados ni deformaciones que dificulten el acoplamiento entre piezas o que perjudiquen la estanqueidad de la cubierta, carecerán de manchas y eflorescencias y no contendrán sales solubles ni nódulos de cal que sean saltadizos. Su resistencia a la flexión según UNE-8193, no será menor a 120 Kg.

La impermeabilidad del agua, según determina UNE-7191, no será menor de 2 horas. La resistencia a la intemperie en número de ciclos, según UNE-7192, 15 en zona de interior y 25 en alta montaña.

### **2.8.5. Ensayos de control**

Métodos de ensayo y dimensionamiento de las probetas:

Norma de ensayo: UNE EN 408 “Estructuras de madera métodos de ensayo. Madera maciza y laminada encolada. Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas”.

Norma de referencia: UNE EN 385 “Madera estructural con empalmes dentados. Requisitos de fabricación”. UNE 386 “Madera laminada encolada. Requisitos de fabricación. Especificaciones mínimas de fabricación. Dimensiones de la muestra: láminas de madera con una longitud igual a 19 veces el espesor de la lámina, con un empalme dentado encolado en la sección central.

### **2.8.6. Medición y abono de la estructura y cubierta**

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

## **2.9. Cerramientos y divisiones**

La tabiquería se ejecutará con la clase de ladrillo y material indicado, haciendo su asiento con la clase de mortero que figura en medición. Todos sus paramentos quedarán perfectamente planos, sin alabeos y sus aristas regularizadas, para poder recibir los guarnecidos y tendidos con la menor cantidad posible de material, previa colocación nivelada de los correspondientes guardavivos.

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, incluyendo la instalación en los puntos señalados en los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

Las superficies de fábrica en las que no se está trabajando, se protegerán adecuadamente y en todo momento durante las operaciones en construcción. Cuando amenace lluvia y haya de suspender el trabajo, la parte superior de los muros de fábrica que quede al descubierto se protegerá con una fuerte membrana impermeable, bien sujeta para prevenir su posible arrastre por el viento.

### **2.9.1. Enfoscados**

El enfoscado deberá hacerse, en general, en una sola capa arrojando mortero a la superficie a enfoscar de modo que queda adherido a ella, presionando con fuerza con la llana de madera.

La superficie a enfoscar se hallará húmeda, pero son exceso de agua que pudiera deslavar los morteros. Los enfoscados se mantendrán húmedos por medio de

riegos frecuentes durante el tiempo necesario para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

No se aplicarán sobre superficies secas ni con temperaturas inferiores a 5°C. Las superficies de aplicación deberán ser llanas y exentas de coqueas.

Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista todo enfoscado que presente grietas o que por el sonido que produzca al ser golpeado o por cualquier otro indicio se aprecie que está, al menos parcialmente, desprendido del paramento de la fábrica.

El arranque de las piezas nuevas sobre la pared construida deberá ser perfecto por lo cual se removerán, si es necesario, las piedras que se crean convenientes, picando el mortero viejo donde haga falta.

### **2.9.2. Medición y abono de cerramientos y divisiones**

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

## **2.10. Instalación eléctrica**

El objeto de este capítulo es fijar las condiciones técnicas mínimas que debe cumplir la instalación fotovoltaica (aislada de la red), diseñada para el refugio de cazadores en el presente Proyecto.

Pretende servir de guía para instaladores y fabricantes de equipos, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.

Todas las instalaciones deberán cumplir con las exigencias de protecciones y seguridad de las personas, y entre ellas las dispuestas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión o legislación posterior vigente.

Como principio general, se tiene que asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico (clase I) para equipos y materiales.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad para proteger a las personas frente a contactos directos e indirectos, especialmente en instalaciones con tensiones de operación superiores a 59 VRMS o 120 VCC. Se recomienda la utilización de equipos y materiales de aislamiento eléctrico de clase II.

Se incluirán todas las protecciones necesarias para proteger a la instalación frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP65, y los de interior IP20.

Los equipos electrónicos de la instalación cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas podrán ser certificadas por el fabricante).

En la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirá toda la información de la instalación, resaltando los cambios que hubieran podido producirse y el motivo de los mismos. En la Memoria de diseño o Proyecto también se incluirán las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante, de todos los elementos de la instalación.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores etiquetas, etc. De los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar donde se sitúa la instalación.

### **2.10.1. Generadores fotovoltaicos**

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, por ejemplo, Laboratorio de Energía solar Fotovoltaica del Departamento de Energía renovables del CIEMAT, Joint Reserch Centre Ispra, etc. Este requisito se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo, nombre o logotipo del fabricante, y el número de serie, trazable a la fecha de fabricación, que permita su identificación individual.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la Memoria de Solicitud justificación de su utilización y deberá ser aprobada por el IDAE.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales, y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales, referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del  $\pm 10\%$  de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defecto de fabricación como roturas o manchas en cualquier de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Cuando las tensiones nominales en continua sean superiores a 48 V, la estructura del generador y los marcos metálicos de los módulos estarán conectados a una toma de tierra, que será la misma que la del resto de la instalación.

Se instalarán los elementos necesarios para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador.

Si se utilizan módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa de IDAE. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.



### **2.10.2. Estructura de soporte**

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos y se incluirán todos los accesorios que se precisen.

La estructura de soporte y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las normas del fabricante.

La estructura soporte de los módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico Documento Básico Acciones en la Edificación DB.SE-AE.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la misma.

La tortillería empleada deberá ser de acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando los de sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos, y la propia estructura, no arrojarán sombra sobre los módulos.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias de las Normas Básicas de la Edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá la Norma MV-102 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las Normas UNE 37-501 y UNE 37-508, con un espesor mínimo de 80 micras, para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

### **2.10.3. Acumuladores de plomo-ácido**

Las baterías del acumulador serán de plomo-ácido, preferentemente estacionarias y de placa tubular. No se permitirá el uso de baterías de arranque.

Para asegurar una adecuada recarga de las baterías, la capacidad nominal del acumulador (en Ah) no excederá en 25 veces la corriente (en A) de cortocircuito en CEM del generador fotovoltaico. En el caso de que la capacidad del acumulador elegido sea superior a este valor (por existir el apoyo de un generador eólico, cargador de baterías, grupo electrógeno, etc.), se justificará adecuadamente.

La máxima profundidad de descarga (referida a la capacidad nominal del acumulador) no excederá el 80% en instalaciones donde se prevea que descargas tan profundas no serán frecuentes. En aquellas aplicaciones en las que estas sobredescargas puedan ser habituales, tales como alumbrado público, la máxima profundidad de descarga no superará el 60 %.

Se protegerá, especialmente frente a sobrecargas, a las baterías con electrolito gelificado, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

La capacidad inicial del acumulador será superior al 90% de la capacidad nominal. En cualquier caso, deberán seguirse las recomendaciones del fabricante para aquellas baterías que requieran una carga inicial.

La autodescarga del acumulador a 20 °C no excederá el 6 % de su capacidad nominal por mes.

La vida del acumulador, definida como la correspondiente hasta que su capacidad residual caiga por debajo del 80 % de su capacidad nominal, debe ser superior a 1000 ciclos, cuando se descarga el acumulador hasta una profundidad del 50 % a 20 °C.

El acumulador será instalado siguiendo las recomendaciones del fabricante. En cualquier caso, deberá asegurarse lo siguiente:

- El acumulador se situará en un lugar ventilado y con acceso restringido.
- Se adoptarán las medidas de protección necesarias para evitar el cortocircuito accidental de los terminales del acumulador, por ejemplo, mediante cubiertas aislantes.

A cada batería, o vaso, deberá estar etiquetado, al menos, con la siguiente información:

- Tensión nominal (V)
- Polaridad de los terminales
- Capacidad nominal (Ah)
- Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie

#### **2.10.4. Reguladores de carga**

Las baterías se protegerán contra sobrecargas y sobredescargas. En general, estas protecciones serán realizadas por el regulador de carga, aunque dichas funciones podrán incorporarse en otros equipos siempre que se asegure una protección equivalente.

Los reguladores de carga que utilicen la tensión del acumulador como referencia para la regulación deberán incluir los siguientes requisitos.

- La tensión de desconexión de la carga de consumo del regulador deberá elegirse para la interrupción del suministro de electricidad a las cargas se produzca cuando el acumulador haya alcanzado la profundidad máxima de descarga permitida (ver 5.4.3). la precisión en las tensiones de corte efectivas respecto a los valores fijados en el regulador será del 1%.
- La tensión final de carga debe asegurar la correcta carga de la batería
- La tensión final de carga debe corregirse por temperatura a razón de -4mV/°C a -5mV/°C por vaso, y estar en el intervalo de  $\pm 1$  % del valor especificado.

- Se permitirán sobrecargas controladas del acumulador par evitar la estratificación del electrolito o para realizar cargas de igualación.

Se permitirá el uso de otros reguladores que utilicen diferentes estrategias de regulación atendiendo a otros parámetros, como por ejemplo, el estado de carga del acumulador. En cualquier caso, deberá asegurarse una protección equivalente del acumulador contra sobrecargas y sobredescargas.

Los reguladores de caga estarán protegidos frente a cortocircuitos en la línea de consumo.

El regulador de carga se seleccionará para que sea capaz de resistir sin daño una sobrecarga simultánea, a la temperatura ambiente máxima de:

- Corriente en la línea de generador: un 25 % superior a la correinte de cortocircuito del generador fotovoltaico en CEM.
- Corriente en la línea de consumo: un 25 % superior a la corriente máxima de la carga de consumo.

El regulador de carga deberá estar protegido contra la posibilidad de desconexión accidental del acumulador, con el generador operando en las CEM y con cualquier carga. En estas condiciones, el regulador debería asegurar, además de su proñpia protección, la de las cargas conectadas.

Las caídas internas de tensión del regulador entre sus terminales de generador y acumulador serán inferiores al 4% de la tensión nominal (0,5 V para 12 V de tensión nominal), para sistemas de menos de 1 kW, y del 2 % de la tensión nominal para sistemas mayores de 1 kW, incluyendo los terminales. Estos valores se especifican para las siguientes condiciones: corriente nula en la línea de consumo y corriente en la línea generador-acumulador igual a la corriente máxima especificada para el regulador. Si las caídas de tensión son superiores, por ejemplo, si el regulador incorpora un diodo de bloqueo, se justificará el motivo en la Memoria de Solicitud.

Las caídas internas de tensión del regulador entre sus terminales de batería y consumo serán inferiores al 4 % de la tensión nominal (0,5 V para 12 V de tensión nominal), para sistemas de menos de 1 kW, y del 2% de la tensión nominal para sistemas mayores de 1 kW, incluyendo los terminales. Estos valores se especifican para las siguientes condiciones: corriente nula en la línea de generador y corriente en la línea acumulador-consumo igual a la corriente máxima especificada para el regulador.

Las pérdidas de energía diarias causadas por el autoconsumo del regulador en condiciones normales de operación deben ser inferiores al 3 % del consumo diario de energía.

Las tensiones de reconexión de sobrecarga y sobredescarga serán distintas de las de desconexión, o bien estarán temporizadas, para evitar oscilaciones desconexión-reconexión.

El regulador de carga deberá estar etiquetado con al menos la siguiente información:

- Tensión nominal (V)
- Corriente máxima (A)

- Fabricante (nombre o logotipo y número de serie)
- Polaridad de terminales y conexiones

### **2.10.5. Cargas de consumo**

Se recomienda utilizar electrodomésticos de alta eficiencia.

Se utilizarán lámparas fluorescentes, preferiblemente de alta eficiencia. No se permitirá el uso de lámparas incandescentes.

Las lámparas fluorescentes de corriente alterna deberán cumplir la normativa al respecto. Se recomienda utilizar lámparas que tengan corregido el factor de potencia.

En ausencia de un procedimiento reconocido de cualificación de lámparas fluorescentes de continua, estos dispositivos deberán verificar los siguientes requisitos:

- El alabastro debe asegurar un encendido seguro en el margen de tensiones de operación, y en todo el margen de temperaturas ambientes previstas
- La lámpara debe estar protegida cuando:
  - . Se invierte la polaridad de la tensión de entrada.
  - . La salida del alabastro es cortocircuitada.
  - . Opera sin tubo.
- La potencia de entrada de la lámpara debe estar en el margen de  $\pm 10\%$  de la potencia nominal.
- El rendimiento luminoso de la lámpara debe ser superior a 49 lúmenes/W.
- La lámpara debe tener una duración mínima de 5000 ciclos cuando se aplica el siguiente ciclado: 60 segundos encendido / 150 segundos apagado, y a una temperatura de 20 °C.
- Las lámparas deben cumplir las directivas europeas de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética.

Se recomienda que no se utilicen cargas para climatización.

Los sistemas con generadores fotovoltaicos de potencia nominal superior a 500 W tendrán, como mínimo, un contador para medir el consumo de energía (excepto sistemas de bombeo).

En sistemas mixtos con consumos en continua y alterna, bastará un contador para medir el consumo en continua de las cargas CC y del inversor. En sistemas con consumos de corriente alterna únicamente, se colocará el contador a la salida del inversor.

Los enchufes y tomas de corriente para corriente continua deben estar protegidos contra inversión de polaridad y ser distintos de los de uso habitual para corriente alterna.

### **2.10.6. Cableado**

Todo el cableado cumplirá con lo establecido en la legislación vigente.

Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier Terminal intermedio, a los valores especificados a continuación (referidos a la tensión nominal continua del sistema):

- Caídas de tensión máxima entre generador y regulador: 3 %
- Caídas de tensión máxima entre regulador y batería: 1 %
- Caídas de tensión máxima entre regulador y cargas: 3%

Se incluirá toda la longitud de cables necesaria (parte continua y/o alterna) para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables.

Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc.) de acuerdo a la formativa vigente.

Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie.

### **2.10.7. Protecciones y puesta a tierra**

Todas las instalaciones con tensiones nominales superiores a 48 voltios contarán con una toma de tierra a la que estará conectada, como mínimo, la estructura soporte del generador y los marcos metálicos de los módulos.

El sistema de protecciones asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. En caso de existir una instalación previa no se alterarán las condiciones de seguridad de la misma.

La instalación estará protegida frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones. Se prestará especial atención a la protección de la batería frente a cortocircuitos mediante un fusible, disyuntor magnetotérmico u otro elemento que cumpla con esta función.

### **2.10.8. Recepción y Control**

El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas del lugar del usuario de la instalación, para facilitar su correcta interpretación.

Lasa pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este PCT, serán, como mínimo, las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Prueba de las protecciones del sistema y de las medidas de seguridad, especialmente las del acumulador

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. El acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que el sistema ha funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos del sistema suministrado. Además se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Entrega de la documentación requerida en este PCT.
- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación del sistema, aunque deberá adiestrar al usuario.

Todos los elementos suministrador, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o elección de componentes por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía será de 8 años contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Reopción Provisional.

No obstante, vencida la garantía, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenderse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

#### **2.10.9. Mantenimiento**

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo), al menos, de tres años. El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá las labores de mantenimiento de todos los elementos de la instalación aconsejados por los diferentes fabricantes.

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas de la red de distribución eléctrica. Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- La visita a la instalación en los plazos indicados en el apartado 1. de este artículo, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la instalación.
- El análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
- Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.
- Comprobación del estado de los módulos: situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
- Estructura soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.
- Batería: nivel del electrolito, limpieza y engrasado de terminales, etc.
- Regulador de carga: caídas de tensión entre terminales, funcionamiento de indicadores, etc.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones: tomas de tierra, actuación de los interruptores de seguridad, fusibles, etc.

Las operaciones de mantenimiento realizadas se registrarán en un libro de mantenimiento.

### **2.10.10. Garantías**

Sin perjuicio de una posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía se concede a favor del comparador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la entrega de la instalación.

Plazos:

- El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía será de 8 años.
- Si hubiera de interrumpirse la explotación del sistema debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

Condiciones económicas:

- La garantía incluye tanto la reparación o reposición de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, como la mano de obra.
- Quedan incluidos los siguientes gastos: tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.
- Asimismo, se debe incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si, en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personal ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador, excepto en las condiciones del último punto del apartado 7.3.3.4.

Lugar y tiempo de la prestación:

- Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente lo comunicará fehacientemente al fabricante.
- El suministrador atenderá el aviso en un plazo máximo de 48 horas si la instalación no funciona, o de una semana si el fallo no afecta al funcionamiento.
- Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador.
- Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.



- El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas con la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

## 2.11.Saneamiento

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones incluye el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, materiales y accesorios, excepto aquellas partidas que deban ser suministradas por otros, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la construcción de redes de saneamiento de aguas residuales, hasta los puntos de conexión con los desagües del edificio, fuera del mismo: tuberías principales de agua y su conexión a los servicios del edificio y estructuras; con excavación, zanjado y relleno para los distintos servicios, todo ello en estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del Contrato, así como la obtención de licencias y cumplimiento de cuantos requisitos exijan las disposiciones oficiales para las acometidas.

Excavaciones de zanjas para tuberías:

- Las zanjas tendrán la anchura necesaria para permitir la adecuada colocación de las instalaciones, y sus taludes serán tan verticales como sea posible. El fondo de las zanjas se nivelará con exactitud, para formar un apoyo y soporte uniforme, sobre el suelo sin alteraciones, de cada sección de tubería y en todos los puntos a lo largo de su longitud total, salvo en aquellos puntos del tendido en que sea necesario proceder a la excavación para la colocación de los enchufes de las tuberías y el perfecto sellado de las juntas. Los alojamientos para las concesiones y las depresiones para las uniones de los tubos se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado y al objeto de que la tubería descansa sobre el fondo ya preparado en la mayor parte que sea factible de su longitud total. Estas excavaciones posteriores tendrán solamente aquella longitud, profundidad y anchura que se requiera para la realización adecuada para el tipo particular de unión de que se trata. Salvo en los casos en que se encuentran roca u otro material inadecuado, se pondrá cuidado en no excavar por debajo de la profundidad adicional mínima de 10 cm. por debajo de las profundidades de zanja indicadas en los planos o que se especifiquen. Esta profundidad adicional en las excavaciones en roca, así como las profundidades mayores que las fijadas que se realicen sin autorización, habrán de ser rellenadas con material adecuado y totalmente apisonado.
- El ancho de la zanja para alojar los tubos de saneamiento será el necesario para poder ejecutar los trabajos de ejecución sin entorpecimientos. Estos se apoyarán sobre el material apropiado que recogerá la unidad correspondiente en medición y se rellenarán con tierras por tongadas de 20 cm.

Protección de las instalaciones existentes:

- Todas las instalaciones existentes que aparezcan indicadas en los planos o cuya situación sea dada a conocer al Contratista con anterioridad a los trabajos de excavación habrán de ser protegidas contra todo daño durante la excavación y relleno de las zanjas, y en el caso de resultar deterioradas serán reparadas por el Contratista y el Arquitecto procederá al ajuste correspondiente en el precio, de acuerdo con las tarifas que determine o apruebe el mismo y apruebe la Propiedad.

#### Relleno

- No se rellenarán las zanjas hasta que hayan realizado todas las pruebas necesarias que se especifiquen en otras Secciones del Pliego de Condiciones, y hasta que los servicios establecidos en estas Secciones que se refieren a la instalación de los diversos servicios generales. Las zanjas serán cuidadosamente rellenadas con los materiales de la excavación aprobados para tal fin, consistentes en tierra, marga, arcilla arenosa, arena y grava, pizarra blanda y otros materiales aprobados, sin piedras, ni terrones de gran tamaño, depositados en capas de 15 cm. y apisonados completa y cuidadosamente mediante pisones manuales y mecánicos, hasta lograr la densidad necesaria y hasta que las tuberías estén cubiertas por un espesor mínimo de 30 cm. para las conducciones principales de agua y de 60 cm. para los desagües sanitarios. El resto de material de relleno habrá de ser depositado luego, de la misma forma salvo que podrán utilizarse rodillos o apisonadora, cuando el espacio lo permita. No se permitirá asentar el relleno con agua, las zanjas que no hayan sido rellenadas adecuadamente, o en las que se produzcan asentamientos, habrán de ser excavadas de nuevo hasta la profundidad requerida para obtener una compacidad necesaria. Las zanjas a cielo abierto que atraviesen las carreteras u otros lugares que hayan de pavimentarse se rellenarán según lo especificado anteriormente, con la excepción que la profundidad total de las mismas se rellenarán en capas de 15 cm. y cada una de estas se humedecerá y consolidará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la del terreno circundante y de modo que permita compactar con apisonadoras y consolidar la zanja una vez rellenada con tierra circundante a fin de obtener el valor de sustentación necesario para la pavimentación de la zona pueda proseguir inmediatamente después de haberse terminado el relleno en todas la demás partes de las zanjas. El terreno se nivelará con uniformidad razonable y la prominencia del relleno sobre las zanjas se dejará limpia y uniforme, a satisfacción del Arquitecto.

#### **2.11.1. Alcantarillas de saneamiento**

Las alcantarillas de saneamiento se construirán de conformidad con esta Sección del Pliego de Condiciones. El trabajo comprendido en esta Sección no se aceptará mientras que el relleno inherente a la obra no se haya completado satisfactoriamente. Se corregirá a satisfacción del Arquitecto y con anterioridad a su recepción cualquier sección de tubería de saneamiento que presente defectos de materia, alineación, pendientes o juntas.

Cuando las alcantarillas de flujo por gravedad se crucen por encima de conducciones de agua, en una distancia de 3 m. a cada lado del cruce serán de fundición de hierro, acero u otros tubos para la presión admisible y sin que ninguna unión quede a una distancia horizontal inferior a 1 m. del cruce totalmente alojada en hormigón. El espesor del hormigón incluyendo el de las uniones no será inferior a 10 cm.

En el fondo de la zanja se colocará una solera de hormigón de 10 cm. de espesor, y 180 kg. de cemento de dosificación especificada en el artículo 17., que se conformará de modo que dé un apoyo circular prácticamente uniforme a la cuarta parte inferior de cada tubo. El tendido de tubos se hará en sentido ascendente, con los extremos del cordón en los tubos de enchufe y cordón y el extremo macho en los tubos machihembrados apuntando en sentido del flujo. Cada tubo se tenderá con exactitud en su alineación y pendiente de forma que se obtengan juntas perfectamente concéntricas, en las uniones con tubos contiguos y se eviten bruscas derivaciones del caudal del flujo. Durante la ejecución de los trabajos se limpiará el interior de los tubos despojándoles de suciedad y materiales superfluos de cualquier clase. Donde resulte difícil la limpieza después del tendido a causa del pequeño diámetro del tubo se mantendrá en el mismo un adecuado escobillón, que se extraerá pasándolo sobre cada unión inmediatamente después de haber completado el acoplamiento. Las zanjas se mantendrán exentas de agua hasta que haya fraguado el material empleado en las uniones de los tubos, y no se efectuará ningún tendido de los mismos cuando el estado de la zanja o del tiempo sea inadecuados. Cuando se interrumpa el trabajo, se cerrarán perfectamente, a satisfacción del Contratista Principal, todos los extremos abiertos de tubos y accesorios, con el fin de que no penetre en ellos agua, tierra u otras sustancias cualquiera.

Las juntas de tubería a enchufe y cordón se efectuarán con mortero de cemento. Se hará una junta apretada y retorcida haciendo uso de empaquetadora para juntas del diámetro accesorios para mantener el cordón del tubo en el nivel apropiado y para hacer que la junta sea simétrica y en una pieza de suficiente longitud para que pase alrededor del tubo y solape en la parte superior. La empaquetadora se impregnará completamente con un cepillo húmedo y la empaquetadura se tenderá en el enchufe en el tercio inferior de la circunferencia cubriéndola con mortero especificado para juntas de tubo. El tubo a cordón se limpiará completamente con un cepillo húmedo y se insertará en el enchufe introduciéndole con todo cuidado en su sitio. En el espacio anular, de los dos tercios superiores de la circunferencia se insertará una pequeña cantidad de mortero. A continuación se solapará la empaquetadura en la parte superior del tubo y se introducirá totalmente utilizando una herramienta adecuada de calafateo, en el espacio anular, después de lo cual se llenará por completo el resto del espacio anular con mortero y se achafanará en un ángulo de 45º aproximadamente. Si el mortero no estuviese bastante rígido para impedir un asentamiento apreciable antes del fraguado, el exterior de la junta así hecha se envolverá con tarlatana. Una vez que el mortero haya fraguado ligeramente, se limpiará deslizando un escobillón de tipo aprobado en el interior de la tubería durante el avance de los trabajos.

Las acometidas especiales se realizarán por medio de arquetas o piezas especiales, de gres, según se indique en los planos.

### **2.11.2. Pozos de registro**

Generalidades: Los pozos de registro se construirán de ladrillo u hormigón, con marcos y pasa de hierro fundido, de acuerdo con los planos. Los canales de solera serán lisos y semicirculares, de forma que se adapten al interior de la sección adyacente de la alcantarilla. Las soleras de registro fuera de los canales serán lisas y tendrán una pendiente hacia estos no inferior a 2,5 cm., sin exceder de 5 cm. en 30 m. Los registros estarán provistos de patas de fundición de diseño aprobado, de hierro forjado de 2 cm. de diámetro, de una anchura no inferior a 25 cm., empotrados y totalmente anclados en los muros, y espaciados uniformemente con una separación aproximada de 30 cm. Las mencionadas patas se galvanizan después de ser fabricadas.

Hormigón: El hormigón usado en la construcción de los pozos de registro tendrá una resistencia a la compresión no inferior a 210 Kg/cm<sup>2</sup>. a los 28 días.

Rejuntado y enlucido: El mortero para rejuntado y enlucido constará de una parte de cemento Pórtland y dos de arena fina. Para obra de albañilería se podrá añadir cal al mortero en una cantidad no superior al 25 por ciento del volumen de cemento. Las juntas se rellenarán por completo y estarán lisas y exentas de rebabas de mortero sobrante en el interior del registro. Los registros de ladrillo se enlucirán con 1,5 cm. de mortero sobre toda la superficie exterior de los muros. El ladrillo se colocará radialmente con una hilada a soga, cada seis hiladas.

Marcos y tapas. Los bastidores y tapas de hierro fundido se ajustarán a los planos en todos los detalles esenciales del diseño. Podrán aceptarse las piezas normales de fundición que difieran en detalles no esenciales y estén aprobadas por el Arquitecto. Todas las piezas fundidas serán de fundición gris, grano uniforme, serán lisas, conforme al modelo y exentas de proyecciones, picaduras, alabeos y otros defectos que pudieran afectar la utilización de las fundiciones.

Las arquetas y los pozos de saneamiento se bruñirán al interior con las aristas redondeadas y con pendientes hacia el tubo de salida. Antes de su ejecución se replantearán en situación y nivelación de acuerdo con la pendiente indicada.

Las arquetas no se tapanán herméticamente hasta que se haya procedido a su perfecta limpieza y control.

### **2.11.3. Bajada de fecales, sucias y pluviales**

#### Pluviales

- Canales: se fijarán con grapas de hierro colocadas cada 60 cm. las uniones de las chapas se hará a libre dilatación. Las separaciones entre los muros medianeros del edificio objeto de este Pliego de Condiciones y los colindantes se protegerán con limas de zinc.
- Bajada: Todas las juntas se ejecutarán haciendo el ajuste de los tubos con estopa y rellenando la junta con betún especial bien retacado. Se sujetarán a los muros y techos colocando cada 2 m. escarpas de desvío, no debiendo quedar nunca en contacto con dichos muros o techos. No se permitirá el recibido con yeso o cemento de los tubos de bajada.

- Cuando las bajadas sean de hierro se pintarán con dos manos de minio de plomo, y las que deban ir al exterior sobre el minio se pintarán al óleo del color que se elija.
- Serán independientes las bajadas pluviales de las fecales hasta las arquetas del alcantarillado particular del edificio.
- Estas tuberías se dispondrán de modo que su limpieza y desatranco será fácil y eficaz, dejando ramales rectos taponados en todos los cambios de dirección.

#### Sucias y fecales

- La instalación de las bajadas de sucias y fecales, así como las juntas y fijación se ajustarán a lo indicado en el apartado anterior.
- Una vez terminada la instalación de los trabajos a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones, el Contratista retirará del lugar de la obra todos los materiales excedentes y escombros resultantes de los trabajos, dejando dicho lugar libre, limpio y en perfectas condiciones.

#### **2.11.4. Medición y abono del saneamiento**

Las tuberías de saneamiento se abonarán por metros lineales (m), y los arquetas y pozos de registro por unidad (ud) realmente ejecutados.

### **2.12. Carpintería**

El trabajo a que se refiere esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales y, en la ejecución de todos los trabajos relacionados con la instalación de puertas, ventanas y todos los demás elementos de carpintería en general y de taller par la construcción de edificios todo ello completo, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos correspondientes y con sujeción a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

Los marcos de puertas estarán perfectamente aplomados y el ajuste de las hojas móviles no tendrán holguras ni rozará al marco.

Los cercos fijarán perfectamente a las fábricas y permanecerán inmovilizados en todos sus lados.

Los mecanismos tendrán un funcionamiento perfecto. Así mismo, todos los elementos irán dotados de la cerrajería correspondiente.

#### **2.12.1. Ventanas**

Criterio de medición en proyecto:

- Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte:

- Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

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:

- Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación

- La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

Pruebas de servicio

- Funcionamiento de la carpintería.
- Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

Conservación y mantenimiento

- Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

- Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.12.2. Acristalados**

Los cristales se fijarán con junquillos del mismo material que la carpintería sobre la que se montan.

Sobre carpintería metálica se introducirá una junta continua de material flexible e imputrescible entre vidrio y carpintería.

Una vez terminada la colocación, el vidrio debe quedar perfectamente inmovilizado, estanco al agua y con el junquillo continuo en todo el perímetro.

### **2.12.3. Puertas exteriores**

Tendrán las mismas características y cualidades que las ventanas ya que procederán del mismo fabricante.

### **2.12.4. Puertas interiores**

Serán de material resistente, chapado y tendrán núcleos macizos del tipo de largueros y peinazos. Sus caras llevarán un chapado de espesor comercial normal. El espesor combinado del dibujo y chapado de cada cara no será inferior a 3 mm. Antes de lijar o pulir. Los chapados serán del material y espesor que se indique. El material adherente será de un tipo resistente al agua, distribuido por igual sobre las superficies y aplicado a presión.

Las puertas se ajustarán, colgarán y guarnecerán tal como se especifique y ese indique en los planos. Las puertas tendrán un huelgo de 1,5 mm. En lados y en la parte superior, y de 10 mm. en las partes inferiores, a menos que el Contratista Principal ordene otra cosa.

### **2.12.5. Medición y abono de la carpintería**

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

## **2.13. Fontanería**

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones, consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, dispositivos y materiales, y en la ejecución de todas las operaciones necesarias para completar el trabajo de fontanería interior, incluyendo todos los elementos de equipo especial especificados en esta Sección, todo ello completo y de estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de Condiciones y planos correspondientes con sujeción a los términos y condiciones del contrato.

Los planos del Proyecto indican la extensión y disposición general de los sistemas de fontanería. Si el Contratista considerase hacer variaciones en los planos del Proyecto, presentara tan pronto como sea posible al Arquitecto para su aprobación los detalles de tales variaciones, así como las razones para efectuar las mismas. No se hará ninguna variación de los planos sin previa aprobación por escrito del Arquitecto.

No se pretende en los Pliegos abarcar todos y cada uno de los detalles de construcción y equipo. El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que sean necesarios para acabar totalmente el trabajo, completo, estén o no dichos detalles particularmente indicados o especificados.

Los elementos principales del equipo serán de la mejor calidad usada para tal finalidad y serán productos de fabricante de garantía. Cada elemento principal del equipo llevará fijada con seguridad en sitio visible, una placa con el nombre y dirección del fabricante y un número de catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

Los productos de cualquier fabricante de garantía dedicado normalmente a la producción comercial de equipo de fontanería, no se excluirán basándose en pequeñas diferencias, siempre que dicho equipo se ajuste en sus características comerciales a los requisitos que se especifican en este Pliego de Condiciones, respecto a materiales, capacidad y funcionamiento. El contratista entregará una relación que contenga una descripción completa de todos aquellos elementos del equipo de fontanería que se propone suministrar y que no se ajusten a lo especificado en el Pliego de Condiciones, así como las excepciones o reparos que se puedan poner al mismo. El hecho de no entregar tal relación se interpretará en el sentido de que el Contratista está de acuerdo en ajustarse a todos los requisitos del Pliego de Condiciones.

Se fijarán las instrucciones impresas de funcionamiento y entretenimiento de cada elemento del equipo en los lugares que designe el Arquitecto. Dichas instrucciones irán montadas en marcos de madera dura con frentes de cristal o motados sobre plástico.

Con cada elemento de equipo suministrado por un fabricante se suministrarán dos copias de la lista de piezas de repuesto, las listas de precios y manuales de funcionamiento, además de los datos de catálogo y planos de taller necesarios.

El Contratista presentará a la aprobación del Arquitecto cualquier variación a introducir en la obra y presentará al final dos juegos de planos de instalación y obra ya terminada.

### **2.13.1. Aparatos sanitarios**

Tan pronto como sea posible y dentro de los 30 días siguientes a la fecha de adjudicación del contrato y antes de iniciar la instalación de cualquier material, aparato o equipo, se someterá a la aprobación del Arquitecto una lista completa de los materiales, aparatos y equipo que se proponen para la instalación. Esta lista incluirá datos de catálogo, diagramas, curvas de rendimiento de bomba, planos de taller, y cualesquiera otros datos descriptivos que pudiera pedir el Arquitecto. Se rechazarán cualesquiera elementos de materiales o equipo contenidos en la lista que no se ajusten a los requisitos especificados en el Pliego de Condiciones.

Los aparatos, materiales y equipo que se instalen de acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones se protegerán durante el periodo de construcción con el fin de evitar daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o elementos mecánicos o de cualquier otra cosa. Los aparatos se cubrirán debidamente y los extremos abiertos de los tubos con casquetes o tapones. Se inspeccionarán cuidadosamente y se limpiarán por completo antes de su instalación en el interior de todos los sifones, válvulas, accesorios, tramos de tubería, etc. A la terminación de todo trabajo se limpiarán totalmente los aparatos, equipo y materiales y se entregarán en condiciones satisfactorias para el Arquitecto.

El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesarios para efectuar las conexiones a los sistemas de fontanería de todos los aparatos y equipo que las precisen, especificadas en la presente Sección, en otras Secciones del Pliego de Condiciones o se indiquen en los planos. Las tuberías enterradas de aguas fecales y residuales serán de gres vitrificado, hormigón centrifugado o PVC. La



resistencia del tubo a la compresión, apoyado sobre el lecho uniforme, no será inferior a 1.500 Kg. por metro de longitud de tubería.

Serán de porcelana vitrificada de primera calidad de los tipos y características indicada en los planos. Todos los aparatos se complementarán con sus griferías, desagües y sistemas correspondientes. Todos los aparatos tendrán sifón de aislamiento exceptuando los sanitarios que su colector de desagüe irá directamente a la arqueta de registro dispuesta en planos.

Se suministrarán e instalarán aparatos de fontanería, completos, en los lugares indicados en los planos con todas sus guarniciones y accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Todos los aparatos, excepto los inodoros, tendrán la toma de agua por encima del reborde. Los sifones que vayan al exterior y los tubos de alimentación para todos los aparatos y equipo se conectarán en el muro a los sistemas de tubería sin acabar a menos que se especifique o se indique otra cosa, e irán equipados de escudetes en los lugares en que penetre en el muro. Todos los accesorios y guarniciones que vayan al descubierto serán niquelados con todas las superficies pulidas.

Las conexiones entre porcelana y las bridas del piso en la tubería de desagüe serán absolutamente estancas a los gases y al agua por medio de compuesto o empaquetaduras para el ajuste de aparatos, según se especifique en la presente Sección de Pliego de Condiciones. No se aceptarán jamás juntas de caucho y masilla.

### **2.13.2. Tuberías de agua y desagüe**

Se prolongarán hasta puntos a 1m. de distancia fuera del edificio, en cuyos lugares se cerrarán con bridas ciegas o tapones y quedarán preparados para efectuar la conexión a los sistemas exteriores de servicios, si tales sistemas no hubieran quedado terminados. Si antes de que se efectúe la conexión a los servicios se hubiesen tapado las zanjas o se hubiese cubierto de otro modo las tuberías, se marcarán los lugares donde se encuentren los extremos de cada tubería por medio de estacas u otros medios aceptables. El Contratista suministrará y colocará los contadores de agua y un grifo de comprobación, inmediato al contador, accionado por llave macho.

Las rozas o cortes en la construcción se efectuarán solamente con el permiso previo por escrito del Arquitecto. Los daños al edificio, tuberías, cables, equipos, etc. producidos como consecuencia de dichos cortes, se repararán por mecánicos expertos del ramo correspondiente, sin cargo adicional para el Propietario.

La tubería enterrada para agua, situada dentro de la zona del edificio y prolongada 2 m. más allá del mismo, será de los diámetros expresados en planos, de acero galvanizado, con boquilla del mismo metal igualmente galvanizados, con accesorios roscados de hierro fundido, o bien PVC de presión o de cobre, diseñado par una presión de trabajo de 10,5 Kg/cm<sup>2</sup>.

Tubería de plomo. El plomo será de segunda presión, dulce flexible laminado, de fractura brillante y cristalina y no contendrá materias extrañas. El plomo que se emplee en las tuberías será del llamado de doble presión, compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas y en general de todo defecto que permita la filtración o escape de líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el Proyecto.

Los suspensotes, soportes y las silletas protectoras de aislamiento de tuberías serán productos normales comerciales adecuados para el servicio a que se destinan. Los suspensores serán de tipo regulable y de adecuada resistencia y rigidez de acuerdo con la carga que deban soportar. Las silletas tendrán suficiente profundidad para el espesor del aislamiento, si es necesario.

El cuerpo de las válvulas de 1 ½ y menores serán de latón fundido y sus guarniciones de latón estarán diseñadas para una presión de 10,5 Kg./cm<sup>2</sup>. El cuerpo de las válvulas de compuertas de 2 pulgadas y tamaños superiores serán de hierro fundido con guarniciones de latón, y estarán diseñadas para una presión de trabajo de 10,5 Kg./cm<sup>2</sup>. Todas las llaves y válvulas que queden al exterior, serán de material niquelado, y en los pasos de tubería por paredes se colocarán arandelas de la misma clase.

Los sifones de aparatos al exterior serán de material niquelado. Los tubos vistos serán también niquelados, y en pasos de tuberías se instalarán arandelas de la misma clase.

Ningún aparato, dispositivo o aparato de fontanería se instalará de forma que pueda producir una conexión transversal o interconexión entre sistemas de distribución de agua para beber o para usos domésticos y otros de aguas contaminadas, tales como los sistemas de desagües, aguas residuales y fecales de forma que pudieran hacer posible el contraflujo de aguas, contaminadas o residuales dentro del sistema de abastecimiento.

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado, se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tuberías se instalarán paralelos o en ángulos rectos a los elementos estructurales del edificio, dejando las máximas alturas libres para no interferir los aparatos de luz y el trabajo de otros contratistas.

Se deberán tomar medidas a través del sistema completo para permitir la dilatación y contracción de las tuberías. Se instalarán anclajes en los puntos medios de los tendidos horizontales para forzar la dilatación por igual en ambos lados.

Todas las válvulas, registro de limpieza, equipo, accesorios, dispositivos, etc. se instalarán de forma que sean accesibles para su reparación y sustitución.

#### Uniones de tuberías

Uniones de tuberías de hierro: Las uniones para tubería de hierro fundido a enchufe y cordón se construirán retacando apretadamente estopa, yute trenzado o retorcido en los espacios anulares entre enchufe y cordón hasta 3,75 cm. de la superficie del enchufe y rellenando el espacio restante con plomo derretido en un solo vertido. El plomo será después retacado para que produzca una unión estanca sin deformación para el enchufe. A continuación se enrasará el plomo con la superficie del enchufe.

Uniones de tuberías roscadas: Las uniones de tuberías roscadas se efectuarán con compuesto aprobado de grafito, que se aplicará solamente a los hilos de las roscas machos y dejando la unión estanca sin que queden al descubierto más de dos hilos de rosca completa. Los hilos de rosca que queden al descubierto una vez terminada la unión se embadurnarán con compuesto. Los hilos de las roscas serán de corte limpio, cónicos y los extremos de todas las tuberías se escariarán antes de su instalación.

Uniones de tuberías de hierro fundido con tuberías de hormigón: La unión se realizará empaquetando el espacio anular con una capa de yute trenzado o retorcido y rellenando el espacio sobrante con mortero de cemento. Finalmente, se recubrirá el exterior de la unión con mortero de cemento de 5 cm.

Se suministrarán e instalarán los botes sifónicos que se indican en los planos. En los aparatos que no desagüen en el bote sifónico correspondiente, se instalará un sifón individual. En ningún caso los aparatos tendrán doble sifón.

Se suministrarán e instalarán registros de limpieza en todas aquellas partes en que se indique en los planos, y en todas aquellas que durante la ejecución de la obra se estime necesario. Los registros de limpieza serán de las mismas dimensiones que las tuberías a las que sirven.

### **2.13.3. Ensayos**

El Contratista ensayará todos los sistemas de tuberías fecales, residuales, ventilación y de agua, que serán aprobadas por el Arquitecto, antes de su aceptación. Las tuberías de fecales y residuales enterradas se ensayarán antes de proceder al relleno de las zanjas. El Contratista suministrará el equipo y aparatos necesarios para los ensayos.

A la terminación de la instalación de los conductos, y antes de colocar los aparatos, se ensayarán los sistemas completos de agua fría a una presión hidrostática mínima de 7,00 Kg./cm<sup>2</sup>. Durante 30 minutos como mínimo, demostrando ser estancas a esta presión. Cuando antes 30 minutos como mínimo, demostrando ser estancas a esta presión. Cuando antes de la terminación se hayan de tapar una parte del sistema de la tubería de agua, dicha parte se ensayará separadamente de la misma manera.

Si durante los ensayos o durante la inspección se observasen defectos, se retirarán todos los trabajos defectuosos y se sustituirán adecuadamente, después de lo cual se repetirán las pruebas e inspección. Las reparaciones de las tuberías se efectuarán con materiales nuevos. No se aceptarán el calafateo de los agujeros ni las uniones roscadas. El Contratista general responderá de la instalación durante un año a partir de la recepción definitiva.

### **2.13.4. Limpieza y esterilización**

A la terminación de los trabajos se procederá a la limpieza total de la instalación. Todo el equipo, tuberías, válvulas, accesorios, etc. se limpiarán perfectamente eliminando de los mismos cualquier acumulación de grasa, suciedad, limaduras metálicas de cortes de metales, cieno, etc. toda decoloración y cualquier daño a cualquier parte del edificio, su acabado y elementos, que se hubieran producido como consecuencia del incumplimiento por parte del Contratista.

Se efectuará adecuadamente la limpieza de las redes de las tuberías, se repararán debidamente por cuenta del Contratista, sin cargo adicional alguno para la Propiedad. Las válvulas y otros elementos del sistema se ajustarán en forma que su funcionamiento resulte silencioso. Los dispositivos de regulación automática se ajustarán para su adecuado funcionamiento.

Todos los sistemas de tuberías de distribución de agua se esterilizarán con una solución un mínimo de cincuenta partes por millón de cloro disponible líquido, o una solución de hipoclorito sódico. La solución esterilizante permanecerá en el interior del sistema durante un tiempo no inferior a 8 horas, durante el cual se abrirán y cerrarán varias veces todas las válvulas y grifos. Después de la esterilización se eliminará la solución del sistema por inundación con agua limpia, hasta que el contenido residual de cloro no sea superior a 0,2 partes por millón.

## **2.14. Pavimentación y revestimientos**

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de toda la mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de azulejos, solados y alicatados de muros, accesorios diversos de porcelana, todo ello completo y en estricto acuerdo con la presente sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables, sujeto a los términos y condiciones del contrato.

Excepto cuando se especifique de distinto modo, todos los materiales y métodos usados se ajustarán estrictamente a las recomendaciones del fabricante de los baldosines y azulejos, y los colores serán exactamente los seleccionados y aprobados por el Arquitecto.

### **2.14.1. Revestimientos y pinturas**

Los revestimientos con piedra natural se realizarán con un espesor mínimo de la piedra será de seis (6 cm), y tendrá, al menos, una cara irregular. Es imprescindible tener en cuenta este requisito por lo que no se admitirá piedra más delgada o de caras planas.

Las piedras irán asentándose con mortero de cemento y rejuntándose con el mismo material, procurando que las juntas de mortero sean lo más estrechas posible y no destaque en la pared terminada.

En las aristas y mochetas de huecos, las piedras se colocarán de forma que queden rematadas armónicamente, procediendo a labrar aquellas piedras que lo requieran.

Los revestimientos transparentes se denominarán barnices y los opacos pinturas, Los tipos de pinturas a emplear, en cada tipo de elemento de obra, vendrán definidos en el Proyecto, así como sus colores, acabados y texturas.

Se presentarán muestras a la Dirección Facultativa antes de proceder al pintado de cualquier elemento.

Todos los materiales de pintura se entregarán a pie de obra, en los envases cerrados originales, con las etiquetas y precintos intactos, y estarán sujetos a la aprobación de la dirección Facultativa.

7. Los colores estarán bien molidos, presentarán facilidad de extenderse y de incorporarse al aceite, cola, etc. Tendrán fijeza de tinte y serán inalterables por la acción de los aceites, de la luz y de otros colores. Los aceites y barnices serán inalterables por la acción del aire, transparentes y no afectarán a la fijeza del color.

8. Las pinturas deberán ser perfectamente homogéneas y suficientemente dúctiles para cubrir enteramente la superficie que se desea pintar. Serán aptas para combinarse perfectamente entre si y deberán secar fácilmente.

### **2.14.2. Solados**

Antes de proceder al tendido del lecho de asiento, se establecerán, si las hubiera las líneas de cenefa y sobre el área de trabajo se trazarán ejes en ambas direcciones con el fin de ejecutar el tipo de solado con el mínimo de baldosines escafilados.

A continuación se esparcirá cemento seco sobre la superficie y luego el mortero para el tendido de asiento, apisonándolo para una buena trabazón en toda la superficie y enrasando para obtener un asiento liso y nivelado. El espesor de esta capa de asiento deberá ser tal que la superficie acabada quede al nivel y alineación que se indica en los planos para el suelo acabado.

En las zonas en que haya que instalar conjuntamente solados y alicatados, estos se harán en primer lugar. Se consideran incluidos los rodapiés, si los hubiera, del mismo material que el solado.

Mortero para lecho de asiento:

- Se compondrá de una parte de cemento Pórtland y de tres partes de arena, a las cuales se puede añadir el 5% de cal apagada, como máximo, en volumen de cemento, mezclada con la mínima cantidad de agua posible.

Sentado de los baldosines en el solado:

- Una vez que el lecho de asiento haya fraguado lo suficiente para poder trabajar sobre el mismo, se esparcirá cemento sobre la superficie y se comenzará la colocación de baldosines. Los umbrales se colocarán primeramente. Se fijará escantillones sobre las alineaciones establecidas para mantener las juntas paralelas entre sí en toda la superficie. Los baldosines se apisonarán sólidamente en el lecho de asiento, empleando tacos de madera del tamaño necesario para asegurar un asiento sólido exento de depresiones. En los lugares que sean necesarios los baldosines se cortarán con herramientas cortantes adecuadas y alisarán los bordes bastos resultantes del corte. Los baldosines defectuosamente cortados se sustituirán por otros correctamente cortados.

Cuando el lecho de asiento haya fraguado suficientemente, las juntas se rellenarán totalmente con lechada de cemento por medio de un rastrel y barriendo esta lechada sobre los baldosines hasta que las juntas queden completamente rellenas. Deberán transcurrir como mínimo 48 horas antes de que se permita el paso sobre los solados.

Una vez terminado el trabajo, todas las superficies embaldosadas se limpiarán perfectamente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, para no afectar las superficies vidriadas.

Se tenderán tabloncillos de paso en los pavimentos sobre los que hayan de pasar continuamente los obreros. Los baldosines y losetas agrietadas, rotas o deterioradas se quitarán y sustituirán antes de la inspección definitiva del Arquitecto.

### **2.14.3. Colocación de alicatados**

#### **Guarnecido de llana**

- La masa para este guarnecido estará compuesta de una parte de cemento, una de cal apagada y tres y media de arena. El guarnecido se enrasará por medio de maestras y listones provisionales de guía, colocados en forma que proporcionen una superficie continua y uniforme a distancia adecuada de la cara acabada del alicatado.
- El guarnecido para el alicatado no se aplicará hasta que los respectivos oficios hayan instalado las necesarias plantillas, tacos, etc., que hayan de recibir los aparatos de fontanería, placas de mármol, toma eléctrica, palomilla o cualesquiera aparatos o accesorios que hayan de sujetarse contra las superficies del alicatado.

Antes de colocar los azulejos se empaparán completamente en agua limpia. El alicatado se sentará tendido en llana en capa fina de mortero puro de cemento Pórtland sobre la capa de guarnecido, o aplicando en la cara posterior de cada azulejo, una ligera capa de pasta, colocándolo inmediatamente después en su posición. Las juntas serán rectas, a nivel, perpendiculares y de anchura uniforme que no exceda de 1,5 mm. Los alicatados serán de hilada completa, que puedan prolongarse a una altura mayor aunque en ningún caso su altura sea inferior a más de 5 cm. a la especificada o indicada. Las juntas verticales se mantendrán aplomadas en toda la altura del revestimiento alicatado.

Todas las juntas del alicatado se enlecharán por completo de una mezcla plástica de cemento puro, inmediatamente después de haberse colocado una cantidad adecuada de azulejos. El rejuntado se hará ligeramente cóncavo y se eliminará y limpiará de la superficie de azulejos el mortero que pueda producirse en exceso. Todas las juntas entre alicatados y aparatos de fontanería u otros aparatos empotrados se harán con un compuesto de calafateo en color claro..

### **2.14.4. Colocación de pavimentos flexibles**

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de 5 cm. de espesor de mortero de cemento. Sobre ésta y cuando tenga una humedad inferior al 3%, se extenderá una o más capas de pasta de alisado, hasta conseguir la nivelación del suelo y el recubrimiento de desconchados e irregularidades que hayan quedado en la capa de mortero.

Se dejará el tiempo de secado indicado por el fabricante, que no será inferior a tres horas, evitando la existencia de corrientes de aire en el local.

A continuación se colocará el adhesivo en la forma y cantidad indicada por el fabricante. Después se colocará el pavimento, cuidando que no queden burbujas de aire, por lo cual se pasará sobre la superficie rodillos pesados. En las juntas, las tiras se solaparán 20 mm., cortándose posteriormente las dos capas conjuntamente sirviendo como guía una regla metálica; a continuación se separarán las tiras sobrantes y se pegarán las bandas laterales. Se limpiarán las manchas de adhesivo y se dará una solución acuosa de cera.

#### **2.14.5. Rodapié**

Se realizarán con escuadrías y sección indicadas en el proyecto. Se colocarán con nudillos cada 50 cm. y se sujetarán a los mismos con tirafondos de cabeza plana.

#### **2.14.6. Medición y abono pavimentos y revestidos**

La medición de las partidas de pintura será por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) totalmente ejecutados, diferenciando el tipo de soportes que figuren en las mediciones, y los tipos de pinturas. En el precio se incluirá la repercusión del coste de preparación, limpieza, imprimación de los paramentos, con productos adecuados a cada tipo de material, y repasos así como los andamios y elementos necesarios para poder ejecutar el trabajo.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

### **3. Pliego de condiciones de índole facultativa**

#### **3.1. Delimitación general de los agentes de la edificación**

De acuerdo a la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación los agentes que intervienen son los siguientes con enumeración de sus funciones:

##### **3.1.1. Agentes de la edificación**

Son agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

El promotor:

- Será considerado Promotor cualquier 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.
- Son obligaciones del promotor:
  - Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
  - Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
  - Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
  - Suscribir los seguros previstos.
  - Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

El proyectista:

- El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.
- Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de esta Ley, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.
- Son obligaciones del proyectista:



- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personal jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.
- Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.
- Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios comprendidos en el grupo c) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesional, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.
- Idénticos criterios se seguirán respecto de los proyectos de obras a las que se refiere el apartado 2.b) y 2.c), del artículo 2 de esta Ley. En todo caso y para todos los grupos, en los aspectos concretos correspondientes a sus especialidades y competencias específicas, y en particular respecto de los elementos complementarios a que se refiere el apartado 3 del artículo 2, podrán asimismo intervenir otros técnicos titulados del ámbito de la arquitectura o de la ingeniería, suscribiendo los trabajos por ellos realizados y coordinados por el proyectista. Dichas intervenciones especializadas serán preceptivas si así lo establece la disposición legal reguladora del sector de actividad de que se trate.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

El constructor:

- El constructor 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.
- Son obligaciones del constructor:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación y técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las sub-contrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías prevista en el artículo 19 de la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación.

El director de obra:

- 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.
- Son obligaciones del director de obra:
  - Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personal jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
  - En el caso de la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

- Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el grupo b) del apartado, la titulación habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.
- Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el grupo c) del apartado 1 del artículo 2, la titulación habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.
- Idénticos criterios se seguirá respecto de las obras a las que se refiere el apartado 2.b) del artículo 2 de esta ley.
- Verificar el replanteo y las adecuaciones de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Las relacionadas en el primer artículo, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del artículo 13.

El director de la ejecución de la obra:

- 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 la calidad de lo edificado.
- Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:
  - Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de

la profesión. En caso de personal jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

- Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto técnico. Será esta, asimismo, la titulación habilitante para las obras del grupo b) que fueran dirigidas por arquitectos.
- En los demás casos la dirección de la ejecución de la obra puede ser desempeñada, indistintamente, por profesionales con la titulación de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico.
- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

### **3.1.2. Las entidades y laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor de 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.

### **3.1.3. El Ingeniero Director**

Corresponden al Ingeniero Director además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

### **3.1.4. El Ingeniero o Ingeniero Técnico**

Corresponden al Ingeniero o Ingeniero Técnico además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar el documento de estudios y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1º. 4. de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D. 314/1979, de 19 de enero.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e Higiene para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en higiene del trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo,

en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que correspondan dando cuenta al Arquitecto.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir, en unión del Arquitecto, el certificado final de la obra.

### **3.1.5. El Constructor**

Corresponde al Constructor además de las funciones señaladas anteriormente:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación de estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71.
- Suscribir con el Arquitecto el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Arquitecto con la antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Deberá tener siempre a mano un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando según el nº. 5 del Artículo 63 del vigente Reglamento general de Contratación de Estado.

### **3.2. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista**

#### **3.2.1. Verificación de los documentos del proyecto**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

#### **3.2.2. Plan de seguridad y salud**

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

#### **3.2.3. Oficina en obra**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras
- El Libro de Órdenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad y Salud
- El Libro de Incidencias
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo
- La documentación de los seguros mencionados en el Artículo 5º -j)

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### **3.2.4. Presencia del constructor en obra**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según especifica en el Artículo 5º. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole Facultativa". El delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por si mismo o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

### **3.2.5. Trabajos no estipulados expresamente**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de la obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

### **3.2.6. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, la órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá que dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.



El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

### **3.2.7. Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Arquitecto ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

### **3.2.8. Recusación por el contratista del personal nombrado por el arquitecto**

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

### **3.2.9. Faltas de personal**

El Arquitecto, en los supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de a obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## **3.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos y a los materiales**

### **3.3.1. Caminos y accesos**

El Arquitecto podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará al a colocación en un lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a colocación por la Dirección Facultativa.

### **3.3.2. Replanteo**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Arquitecto y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

### **3.3.3. Comienzo de obra, ritmo de ejecución de los trabajos**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### **3.3.4. Orden de los trabajos**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### **3.3.5. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### **3.3.6. Ampliación de los trabajos**

Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

### **3.3.7. Prorroga por causa de fuerza mayor**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al arquitecto, 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.

### **3.3.8. Responsabilidad de la Dirección Facultativa**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

### **3.3.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Arquitecto al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11º.

### **3.3.10. Obras ocultas**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno al Arquitecto; otro a la Propiedad; y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar mediciones.

### **3.3.11. Trabajos defectuosos**

El Constructor de emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos colocados, sin que exima de la responsabilidad el control que compete al Arquitecto, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonada a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Arquitecto advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

### **3.3.12. Vicios ocultos**

Si el Arquitecto tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

### **3.3.13. De los materiales y sus aparatos, su procedencia**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezcan conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indique todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### **3.3.14. Presentación de muestras**

A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

### **3.3.15. Materiales no utilizables**

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares en la vigente obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Arquitecto.

### **3.3.16. 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, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrán comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### **3.3.17. Limpieza de obras**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

### **3.3.18. Obras sin prescripciones**

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas en buena construcción.

## **3.4. De las recepciones de edificios y obras ajenas de las recepciones provisionales**

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Arquitecto. 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.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la Recepción Provisional de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

### **3.4.1. Documentación final de la obra**

El Arquitecto Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2,3,4 y 5 del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

### **3.4.2. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Arquitecto a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

### **3.4.3. Plazo de garantía**

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este periodo el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta casusa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

### **3.4.4. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre la recepción provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio donde tendrá el personal suficiente para atender todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

### **3.4.5. De la recepción definitiva**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán solo

subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarse por vicios de la construcción.

#### **3.4.6. Prórroga del plazo de garantía**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### **3.4.7. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que fije el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 141.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

### **4. Pliego de condiciones de indole económico**

#### **4.1. Principio general**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los Técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **4.2. Fianzas y seguros**

Por lo que se refiere a las garantías de la Ley de la Edificación establece, para los edificios de vivienda, la suscripción obligatoria por el constructor, durante el plazo de un año, de un seguro de daños materiales o de caución, o bien la retención por el promotor de un 5 por ciento del coste de la obra para hacer frente a los daños materiales ocasionados por una deficiente ejecución. Concretamente el Constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

Se establece igualmente para los edificios de vivienda la suscripción obligatoria por el promotor de un seguro que cubra los daños materiales que se ocasionen en el edificio y que afecten a la seguridad estructura, durante el plazo de diez años. Concretamente se asegurará durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

El Contratista presentará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

#### **4.2.1. Fianza provisional**

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista al que se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazos fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

#### **4.2.2. 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 Arquitecto Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

#### **4.2.3. De su devolución en general**

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### **4.2.4. Devolución de la fianza en caso de efectuarse recepciones parciales**

Si la Propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.



## 4.3. De los precios

### 4.3.1. Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales par obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente al a obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

El Precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

#### **4.3.2. Precio de contrata. Importe de la contrata**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contraten a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre el último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial y del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por ciento, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

#### **4.3.3. Precios contradictorios**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **4.3.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

#### **4.3.5. Formas tradicionales de medir o aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares.

#### **4.3.6. De la revisión de los precios contratados**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### **4.3.7. Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de la obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **4.4. Obras por administración**

#### **4.4.1. Administración**

Se denominan “Obras por Administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario; bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

#### **4.4.2. Obras por administración directa**

Se denominan “Obras por Administración Directa” aquella en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que al personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

#### **4.4.3. Obras por administración delegada o indirecta**

Se entiende por “Obra por Administración Delegada o Indirecta” la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convenga.

Son por tanto, características peculiares de la “Obra por Administración Delegada o Indirecta” las siguientes:

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por la mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de

poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello de que el Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### **4.4.4. Liquidación de las obras por Administración**

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las “Condiciones Particulares de índole Económica” vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico.

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o empleo de dichos materiales en la obra.
- Las nóminas de los jornales abonadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidente, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos de administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### **4.4.5. Abono al constructor de las cuentas de Administración delegada**

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración Delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactarán con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto

aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **4.4.6. Normas para la adquisición de los materiales**

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionar y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### **4.4.7. Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano obra, en todas o en algunas de la unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que este haga gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señala por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### **4.4.8. Responsabilidades del constructor**

En los trabajos de "Obras por Administración Delegada", el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establezcan.

En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63º. precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales o aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

## **4.5. De la valoración y abono de los trabajos**

### **4.5.1. Formas varias de abono de las obras**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en Pliego Particular de condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la mediación y valoración de las unidades.

Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones del caso anterior.

Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que le presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas del contrato.

### **4.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero o Ingeniero Técnico cada mes.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitará por el Aparejador o Arquitecto los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del

Arquitecto-Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### **4.5.3. Mejoras de obra libremente ejecutadas**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, mas que al abono de los que pudiera corresponderle en el caso de hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **4.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación de precio establecido.

Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán los precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.

Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Arquitecto Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el

porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### **4.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerara necesario para la seguridad y calidad de la obra.

#### **4.5.6. Pagos**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### **4.5.7. Abonos 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 Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día previamente acordados.

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.

### **4.6. De las indemnizaciones mutuas**

#### **4.6.1. Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.



#### **4.6.2. Demora de los pagos**

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

#### **4.7. Varios. Documentos de la obra ejecutada**

##### **4.7.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que al Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todo estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convenga por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

##### **4.7.2. Unidades de obra defectuosas pero aceptables**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse condicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

##### **4.7.3. Seguro de obras**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo lo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contraste los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen

abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción de edificio que deba ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### **4.7.4. Conservación de la obra**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### **4.7.5. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa del aquél y con cargo a la fianza.

#### **4.7.6. Documentación de la obra**

De acuerdo al Art. 7 de la Ley de la Ordenación de la Edificación una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones

debidamente aprobadas, será facilitada 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.

## **5. Pliego de condiciones de índole legal**

### **5.1. Compatibilidad y relación**

#### **5.1.1. Documentos entregados al contratista**

Los documentos que definen las obras y que sean entregados al contratista pueden tener carácter informativo o contractual.

La inclusión en el contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto de la realidad.

El desconocimiento del contrato en cualquiera de sus términos de los documentos anejos que forman el mismo o de las Instrucciones, Pliegos o normas de toda índole promulgados por la Administración que puede tener aplicación a la ejecución de lo pactado, no eximirá al contratista de la obligación de su cumplimiento.

#### **5.1.2. Documentos informativos**

En general, los datos incluidos en Memoria y Anejos, así como la Justificación de precios son documentos informativos.

Dichos documentos suponen una opinión fundada, sin embargo no implican la certeza de los datos suministrados y, en consecuencia, las posibles responsabilidades derivadas, debiendo aceptarse como complemento de la información que el contratista debe adquirir por sus propios medios.

#### **5.1.3. Compatibilidades**

En el supuesto de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones Técnicas Particulares prevalece lo escrito en este último.

Cuando un plano está acotado y no coincida con la dimensión que tiene a escala, se consultará al director de obra cual es la magnitud correcta antes de proceder a la construcción de la obra en cuestión.

Las misiones en los planos y/o pliego de condiciones y las descripciones erróneas de detalles en las obras, si las hay, serán resueltas discrecionalmente por el director de obra a la vista de las circunstancias concurrentes.

## **5.2. Normativa aplicable**

### **5.2.1. Normativa aplicable**

Será de aplicación en el presente proyecto la normativa citada en el pliego en cualquiera de sus artículos.

### **5.2.2. Legislación obligatoria**

El contratista se obliga a cumplir las disposiciones vigentes de todo orden aplicables a las obligaciones del contrato, así como las promulgadas durante su ejecución, siendo por su cuenta todos los gastos de esta obligación, tanto el aspecto laboral por la reglamentación de trabajo en la construcción y obras públicas, como el fiscal y tributario, así como el de protección a la industria nacional, seguridad y accidentes.

### **5.2.3. Legislación general**

Además de lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Facultativas regirá:

Lo dispuesto en el Decreto 355/1967, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación para la aplicación de la Ley de Contratos del Estado

Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.

Real Decreto legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Modificada por la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

Orden Ministerial, de 12 de marzo de 1976, por la que se aprueba la instrucción de Carreteras.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes del M.O.P.U (PG3-02), Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y modificado por Orden Ministerial de 21-enero-1988, publicada en el B.O.E. de 3-Febrero-1988 y posteriores modificaciones.

Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-03) Real Decreto 1797/2003, B.O.E- nº 14 de 16 de Enero.

Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural 8EHE).

REAL Decreto 996/1999, de 11 de junio, por el que se modifican el Real Decreto 1177/1992, de 2 de octubre, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón.

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

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.U. aprobado el 15 de Septiembre de 1986 (B.O.E. 23/9/86).

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

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

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 17/2004, 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 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 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Real Decreto 891/1980, de 14 de abril, sobre homologación de los paneles solares.  
Directiva 98/37/CE relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. Modificado por Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo.

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Real Decreto 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Reglamento para la ejecución del Real Decreto 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Ley 27/06, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Ley 16/02, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

Real Decreto 1317/1989, de 7 de octubre, por el que se establecen las Unidades Legales de Medida.

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en ampliación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de estas obras.

#### **5.2.4. Legislación particular**

Sin perjuicio a otra normativa aplicable a los materiales, componentes y métodos recogidos en los documentos contractuales del proyecto, se señalan a continuación las siguientes prescripciones.

NLT-104/91. Granulometría de suelos por tamizado

NLT-105/91. Limite líquido por el método de la cuchara

NLT- 106/01. Limite plástico

NLT- 113/72. Equivalente en arena

NLT-149/72. Resistencia al desgaste de los áridos por medio del Ensayo de Los Angeles

NLT-150/72. Análisis granulométrico de áridos gruesos y finos

NLT-107/91. Apisonado Proctor

NLT-108/91. Apisonado Proctor modificado

NLT-111/87. Índice CBR en el laboratorio

Código técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006

DB-SE: Seguridad Estructural

DB-SE AE: Acciones en la edificación

DB-SE C: Cimientos

DB-SE F: Fabrica

DB-SE M: Madera

DB-SI: Seguridad en caso de incendio

DB-SU: Seguridad de Utilización

DB-HS: Salubridad

DB-HR: Protección frente al ruido

DB-HE: Ahorro de energía.

Palencia, Junio 2014  
El alumno

Fdo.: Álvaro Martínez Hernández  
Master en Ingeniería de Montes



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

Proyecto de ejecución de torres y refugio  
cinegético en el t.m. de Campo y Santibáñez  
(León)

**Mediciones**

Alumno: Álvaro Martínez Hernández

Tutor: Enrique Relea Gangas

Julio de 2014



# MEDICIONES

---

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



## Índice

<b>1.</b>	<b>MEDICIONES .....</b>	<b>1</b>
<b>01</b>	<b>ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....</b>	<b>1</b>
<b>02</b>	<b>CIMENTACIONES.....</b>	<b>6</b>
<b>03</b>	<b>ESTRUCTURAS.....</b>	<b>13</b>
<b>04</b>	<b>CERRAMIENTOS Y DIVISIONES.....</b>	<b>24</b>
<b>05</b>	<b>REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS .....</b>	<b>27</b>
<b>06</b>	<b>CUBIERTAS.....</b>	<b>30</b>
<b>07</b>	<b>PAVIMENTOS.....</b>	<b>32</b>
<b>08</b>	<b>AISLAMIENTOS.....</b>	<b>34</b>
<b>09</b>	<b>CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....</b>	<b>35</b>
<b>10</b>	<b>FONTANERÍA .....</b>	<b>42</b>
<b>11</b>	<b>ELECTRICIDAD.....</b>	<b>49</b>
<b>12</b>	<b>ILUMINACIÓN.....</b>	<b>54</b>
<b>13</b>	<b>CALEFACCIÓN.....</b>	<b>56</b>
<b>14</b>	<b>EQUIPAMIENTOS .....</b>	<b>57</b>
<b>15</b>	<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>63</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

## 1. Mediciones

### 01 Acondicionamiento del terreno

#### 01.1 Torretas

**ADL010.1** m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, para las torretas.

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación de las torretas: arbustos, pequeñas 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.

Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Act0010	Superficie torreta	12	6,00	7,00	504,00
---------	--------------------	----	------	------	--------

---

504,00

**ADE010.1** m<sup>3</sup> Excavación en zanjas para cimentaciones de todas las torretas en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos.

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones de todas las torretas, 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.

Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: 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

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	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 Ejecución de la obra.					
Act0010	Excavación para zapatas tipo 5,6	24	1,10	0,35	0,35	3,23
Act0010	Excavación para zapata tipo 4	12	0,55	0,60	0,60	2,38
Act0010	Excavación para zapata tipo 4	12	0,48	1,50	0,60	5,18
Act0010	Excavación para zapata tipo 1,2,3	36	0,60	0,70	0,60	9,07
						19,86

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>01.2</b>	<b>Refugio</b>					
ADL010.2	<p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, para el refugio.</p> <p>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación del refugio: arbustos, pequeñas 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.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>					
Act0010	Superficie refugio	1	23,00	20,00		460,00
						460,00
ADE010.2.1	<p>m<sup>3</sup> Excavación en zanjas para cimentaciones del refugio en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos.</p> <p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para las cimentaciones del refugio 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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,</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.					
Act0010	Excavación para la solera	1	12,60	6,60	0,50	41,58
Act0010	Excavación para viga riostra	2	5,90	0,40	0,50	2,36
Act0010	Excavación para viga riostra	2	2,30	0,40	0,50	0,92
Act0010	Excavación para viga riostra	6	2,10	0,40	0,50	2,52
Act0010	Excavación para las zapatas	10	1,10	1,10	1,10	13,31
						60,69

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
ADE010.2.2	<p>m<sup>3</sup> Excavación en pozos en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, entibación ligera, para colocar los depósitos.</p> <p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos donde se colocaran los depósitos de agua, 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 apuntalamiento y entibación ligera para una protección del 20%, mediante tableros, cabeceros y codales de madera, 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.</p> <p>Incluye: 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. Montaje de tableros, cabeceros y codales de madera, para la formación de la entibación. Clavado de todos los elementos. Desmontaje gradual de la entibación. Carga a camión de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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 Ejecución de la obra.</p>					
Act0010	Excavación para depósito de aguas residuales	1	2,74	2,00	1,80	9,86
Act0010	Excavación para depósito de aguas limpias	1	3,34	1,72	2,15	12,35
						22,21



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>02 Cimentaciones</b>						
<b>02.1 Torretas</b>						
CRL010.1	<p><b>m<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, de 5 a 10 cm de espesor.</b></p> <p>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación de las torretas, de 5 a 10 cm de espesor según planos, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>					
Act0010	Hormigón de limpieza de zapatas tipo 5,6	24	1,10	0,35	0,05	0,46
Act0010	Hormigón de limpieza de zapatas tipo 4	12	0,55	0,60	0,10	0,40
Act0010	Hormigón de limpieza para zapatas tipo 4	12	0,48	1,50	0,10	0,86
Act0010	Hormigón de limpieza de zapatas tipo 1,2,3	36	0,60	0,70	0,10	1,51
						3,23
CSZ010.1	<p><b>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba.</b></p> <p>Formación de zapata de cimentación para las torretas de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>					
Act0010	Hormigón armado para las zapatas tipo 5,6	24	1,10	0,35	0,30	2,77
Act0010	Hormigón armado para las zapatas tipo 4	12	0,55	0,60	0,50	1,98
Act0010	Hormigón armado para las zapatas tipo 4	12	0,48	1,50	0,50	4,32
Act0010	Hormigón armado para las zapatas tipo 1,2,3	36	0,60	0,70	0,50	7,56
						16,63
CSZ020.1	<p><b>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación.</b></p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación para las torretas, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 5,6	48	0,35	0,35		5,88
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 5,6	48	1,10	0,35		18,48
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 4	12	0,90	0,60		6,48
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 4	12	0,48	0,60		3,46
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 4	12	1,50	0,60		10,80
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 4	12	1,03	0,60		7,42
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 4	12	0,60	0,60		4,32
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 4	12	0,55	0,60		3,96
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 1,2,3	72	0,70	0,60		30,24
Act0010	Encofrado para zapatas tipo 1,2,3	72	0,60	0,60		25,92
						116,96
<b>02.2</b>	<b>Refugio</b>					
<b>CRL010.2</b>	<b>m<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.</b> Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación del refugio, 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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
Act0010	Hormigón de limpieza de solera	1	12,60	6,60	0,10	8,32
Act0010	Hormigón de limpieza de viga riostra	2	5,90	0,40	0,10	0,47
Act0010	Hormigón de limpieza de viga riostra	2	2,30	0,40	0,10	0,18
Act0010	Hormigón de limpieza de viga riostra	6	2,10	0,40	0,10	0,50
Act0010	Hormigón de limpieza de zapatas	10	1,10	1,10	0,10	1,21
						10,68
<b>CRL010.2.1</b>	<b>m<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor, para depósitos.</b> Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de los pozos para los depósitos de agua, 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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
Act0010	Hormigón de limpieza para pozo de aguas residuales	1	2,74	2,00	0,10	0,55
Act0010	Hormigón de limpieza para pozo de depósito de agua limpia	1	3,34	1,72	0,10	0,57
						1,12
<b>CSZ010.2</b>	<b>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión.</b> Formación de zapata de cimentación para el refugio de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
Act0010	Hormigón armado para zapatas del refugio	10	1,10	1,10	1,00	12,10
						12,10
<b>CAV010.2</b>	<b>m<sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero.</b> Formación de viga de hormigón armado para el atado de la cimentación del refugio, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m <sup>3</sup> . Incluso p/p de separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
Act0010	Hormigón armado para viga riostra	2	5,90	0,40	0,40	1,89
Act0010	Hormigón armado para viga riostra	2	2,30	0,40	0,40	0,74
Act0010	Hormigón armado para viga riostra	6	2,10	0,40	0,40	2,02
						4,65

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CSL010.2	<p>m<sup>3</sup> Solera de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión.</p> <p>Formación de solera para el refugio de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso p/p de refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, malla metálica de alambre en cortes de hormigonado, formación de foso de ascensor, separadores, colocación y fijación de colectores de saneamiento en losa, vibrado del hormigón con regla vibrante y formación de juntas de hormigonado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>					
Act0010	Hormigón armado para solera	1	12,60	6,60	0,28	23,28
						23,28
CCS010.2	<p>m<sup>3</sup> Muro de contención para pozo de los depósitos de agua de hormigón armado 2C, H&lt;=3 m, espesor 30 cm.</p> <p>Formación de muro de contención para los pozos de los depósitos de agua, de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Resolución de juntas de hormigonado. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .					
Act0010	Muro para depósito de aguas residuales	2	2,03	0,30	1,80	2,19
Act0010	Muro para depósito de aguas residuales	2	2,14	0,30	1,80	2,31
Act0010	Muro para depósito de aguas limpias	2	1,72	0,30	2,15	2,22
Act0010	Muro para depósito de aguas limpias	2	2,74	0,30	2,15	3,53
						10,25

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>CSZ020.2</b>	<b>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación.</b> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Encofrado para zapatas del refugio	20	0,70	1,10		15,40
Act0010	Encofrado para zapatas del refugio	20	1,10	1,10		24,20
						39,60
<b>CSV020.2</b>	<b>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en zapata corrida de cimentación.</b> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata corrida de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Encofrado para viga riostra del refugio	4	5,90	0,50		11,80
Act0010	Encofrado para viga riostra del refugio	4	2,30	0,50		4,60
Act0010	Encofrado para viga riostra del refugio	12	2,10	0,50		12,60
						29,00
<b>CSL020.2</b>	<b>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en solera de cimentación.</b> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en solera de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Encofrado para solera del refugio	2	6,60	0,38		5,02
Act0010	Encofrado para solera del refugio	2	12,60	0,38		9,58

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						14,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>03 Estructuras</b>						
<b>03.1 Torretas</b>						
EMS010.1	<p><b>m<sup>3</sup> Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) para las torretas, de 15x15cm de sección y 2,70 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) para las torretas, acabado cepillado, de 15x15 cm de sección y 2,70 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>					
Act0010	Pilares de las torretas	48	2,70	0,15	0,15	2,92
						2,92
EMV010.1	<p><b>m<sup>3</sup> Jácena de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x20 cm de sección y de 2 y 3,6 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de jácena de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x20 cm de sección y de 2 y 3,6 m de longitud, para estructura de las torretas, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las jácenas. Colocación y fijación provisional de la jácena. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación</p>					



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	final del aplomado y de los niveles. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.					
Act0010	Jácena de madera para torretas	12	3,60	0,10	0,20	0,86
Act0010	Jácena de madera para torretas	12	2,00	0,10	0,20	0,48
						1,34
<b>EME010.1</b>	<b>m<sup>3</sup> Vigüeta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x20 de sección y hasta 2,975 m de longitud.</b> Suministro y colocación de vigüeta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x20 y hasta 2,975 m de longitud según planos, para la estructura de las torretas, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigüeta. Colocación y fijación provisional de la vigüeta. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.					
Act0010	Vigüeta del forjado de las torretas	12	1,10	0,10	0,20	0,26
Act0010	Vigüeta del forjado de las torretas	12	1,95	0,10	0,20	0,47
Act0010	Vigüeta del forjado de las torretas	12	0,59	0,10	0,20	0,14
Act0010	Vigüeta del forjado de las torretas	36	0,52	0,10	0,20	0,37
Act0010	Vigüeta del forjado de las torretas	24	0,73	0,10	0,20	0,35
Act0010	Vigüeta del forjado de las torretas	48	2,98	0,10	0,20	2,86

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
EMT020.1	<p><b>m<sup>3</sup> Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, de 900 a 3600 mm x 150 mm y 50 mm de espesor.</b></p> <p>Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, clavadas directamente sobre las viguetas del forjado, para formación de piso. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos.</p> <p>Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p>					4,45
Act0010	Tablón para escalón	168	0,80	0,28	0,05	1,88
Act0010	Tablón para plataforma de las torretas	168	2,00	0,15	0,05	2,52
Act0010	Tablón para plataforma de las torretas	84	3,60	0,15	0,05	2,27
Act0010	Tablón para plataforma de las torretas	60	0,90	0,15	0,05	0,41
Act0010	Tablón para plataforma de las torretas	72	1,80	0,15	0,05	0,97
EMS010.1.1	<p><b>m<sup>3</sup> Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x10 cm de sección y 2 m de longitud, para la caseta.</b></p> <p>Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) en caseta de las torretas, acabado cepillado, de 10x10 cm de sección y 2 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo del pilar. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos</p>					8,05

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.					
Act0010	Pilar para la caseta de las torretas	48	2,00	0,10	0,10	0,96
						0,96
EME010.1.1	<p><b>m<sup>3</sup> Arriostramientos de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 5x5 cm de sección y 2,950 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de Arriostramientos de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, 5x5 cm de sección y 2,950 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>					
Act0010	Arriostramiento de madera para las torretas	96	2,95	0,05	0,05	0,71
						0,71
EMT020.1.1	<p><b>m<sup>3</sup> Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre para la pared de la caseta, de 100x150 mm hasta 2 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre para conformación de la caseta, clavadas directamente sobre los pilares de la caseta, para formación de pared. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos.</p> <p>Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p>					
Act0010	Tablón de madera para pared de la caseta	408	2,00	0,10	0,15	12,24

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	Tablón de madera para pared de la caseta	288	0,60	0,10	0,15	2,59
						14,83
<b>EME010.1.2</b>	<p><b>m<sup>3</sup> Tablón de madera aserrada de pino silvestre, de 5x15,5 cm de sección y hasta 3,5 m de longitud, para la escalera.</b></p> <p>Suministro y colocación de tablón para la estructura de la escalera de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris L.</i>), acabado cepillado, de 5x15,5 cm de sección y hasta 3,5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>					
Act0010	Tablón para estructura de la escalera	24	3,50	0,05	0,16	0,67
Act0010	Tablón para estructura de la escalera	24	1,70	0,05	0,16	0,33
						1,00
<b>EME010.1.3</b>	<p><b>m<sup>3</sup> Barandilla de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris L.</i>), de 10x10 cm de sección.</b></p> <p>Suministro y colocación de Barandilla de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris L.</i>), acabado cepillado, de 10x10 cm de sección y hasta 3,4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo.</p> <p>Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la barandilla. Colocación y fijación de la barandilla. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.					
Act0010	Pasamanos para barandilla	12	34,00	0,10	0,10	4,08
Act0010	Pilar para barandilla	12	0,10	0,10	1,05	0,13
						4,21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
EMM010.1	<p>kg Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero inoxidable AISI 304, colocados en obra.</p> <p>Suministro y colocación de elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero inoxidable AISI 304, en perfiles laminados de diferentes series (circulares, cuadrados, rectangulares, hexagonales y planchas), trabajados en taller y colocados en obra.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.</p>					
Act0010	Elementos metálicos de unión y apollo	600	1,00	1,00		600,00
						600,00
<b>03.2</b>	<b>Refugio</b>					
EMC020.2	<p>Ud Cercha de gran escuadría de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), luz 7 m; pendiente 30%.</p> <p>Suministro y colocación de cercha tradicional construida con piezas de gran escuadría y uniones mediante elementos metálicos; de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), acabado cepillado, para una luz de 7 m y pendiente 30 %; separación entre cerchas entre 3,2 y 3,4 m; calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	Cercha del refugio	5	1,00	1,00		5,00
<b>EMC030.2</b>	<p><b>m Correa de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x15 cm de sección y hasta 3,7 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de correa de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x15 cm de sección y hasta 3,7 m de longitud segun planos, para aplicaciones estructurales; calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Colocación y nivelación. Fijación a las cerchas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas.</p>					5,00
Act0010	Correas del refugio	42	3,20			134,40
Act0010	Correas del refugio	14	3,70			51,80
<b>EMS010.2</b>	<p><b>m<sup>3</sup> Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 30x30 cm de sección y hasta 5 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 30x30 cm de sección y hasta 5 m de longitud segun planos, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan</p>					186,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<p>escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>					
Act0010	Pilar del refugio	6	3,00	0,30	0,30	1,62
Act0010	Pilar del refugio	4	5,00	0,30	0,30	1,80
						3,42
<b>EMV110.2</b>	<p><b>m<sup>3</sup> Jácena de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección de 30x35 mm.</b></p> <p>Suministro y colocación de Jácena de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 30x35 cm de sección y 7 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P1 y P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>					
Act0010	Jácena del refugio	2	7,00	0,30	0,35	1,47
						1,47
<b>EME010.2</b>	<p><b>m<sup>3</sup> Vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x15 cm de sección y 3,4 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x15 cm de sección y hasta 3,4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18</p>					



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<p>según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>					
Act0010	Viguetas del refugio	15	3,40	0,10	0,15	0,77
						0,77

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
EMT020.2	<p><b>m<sup>2</sup> Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, de 800x150 mm y 25 mm de espesor, clavadas directamente.</b></p> <p>Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, clavadas directamente sobre las viguetas del forjado, para formación de piso. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos.</p> <p>Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p>					
Act0010	Entablado para suelo del segundo piso	1	17,80			17,80
EMM010.2	<p><b>kg Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, coloc</b></p> <p>Suministro y colocación de elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, en perfiles laminados de diferentes series (circulares, cuadrados, rectangulares, hexagonales y planchas), trabajados en taller y colocados en obra.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>					17,80
Act0010	Elementos metálicos de unión	1	100,00			100,00
						100,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>04 Cerramientos y divisiones</b>						
<b>04.2 Refugio</b>						
FFZ030.2	<p>m<sup>2</sup> Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para</p> <p>Ejecución de hoja exterior de 29 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-10, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de mermas, roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, encuentro con pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra, jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>.</p>					
Act0010	Termoarcilla para paredes del refugio	1	158,15			158,15
FFX010.2	<p>m<sup>2</sup> Hoja exterior en cerramiento de chimenea, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista.</p> <p>Ejecución de hoja exterior de 11,5 cm de espesor en cerramiento de chimena de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabado rústico, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento M-7,5, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del ladrillo sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los</p>					158,15

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<p>frentes de forjado sí, por errores de ejecución, el ladrillo no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de mermas, roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, encuentro con pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza final de la fábrica ejecutada; con andamiaje homologado.</p> <p>Incluye: Montaje del andamiaje. Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Repaso de las juntas y limpieza del paramento. Desmontaje del andamiaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p>					
Act0010	Chimenea del refugio	1	14,76			14,76
PTY010.2	<p><b>m<sup>2</sup> Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total</b></p> <p>Suministro y montaje de partición interior para separar las distintas habitaciones, (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión,</p>					14,76

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<p>cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p>					
Act0010	Partición habitación del segundo piso	1	5,52			5,52
Act0010	Partición del baño	1	8,20			8,20
Act0010	Partición de la sala de instalaciones eléctricas	1	6,43			6,43
						20,15

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>05 Revestimientos y falsos techos</b>						
<b>05.2 Refugio</b>						
RTA010.2	<p>m<sup>2</sup> Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola.</p> <p>Suministro y formación de falso techo continuo para la sala de las instalaciones eléctricas y del baño, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m<sup>2</sup>) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso p/p de pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista con pasta de escayola; realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, enlucido final del falso techo con una capa de menos de 1 mm de espesor de escayola y paso de la canalización de protección del cableado eléctrico. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Trazado en los muros del nivel del falso techo. Colocación y fijación de las estopadas. Colocación de las placas. Realización de orificios para el paso de los tubos de la instalación eléctrica. Enlucido de las placas con pasta de escayola. Paso de la canalización de protección del cableado eléctrico.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>					
Act0010	Falso techo de la sala de instalaciones eléctricas	1	1,58	2,08		3,29
Act0010	Falso techo del baño	1	2,08	1,90		3,95
						7,24
RCP020.2	<p>m<sup>2</sup> Chapado en paramento vertical, con plaquetas de cuarcita Orient Gris, acabado natural/calibrado, 30x30x1 cm</p> <p>Suministro y colocación de chapado en paramento vertical, con plaquetas calibradas y biseladas de cuarcita Orient Gris, acabado natural/calibrado, de 30x30x1 cm, recibido con mortero de cemento M-5 extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar; todo ello previa preparación del paramento soporte con un salpicado con mortero de cemento fluido. Rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural. Incluso p/p de grapas de anclaje de acero inoxidable, cajas en muro, cortes, ingleses, juntas y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Limpieza y humectación del paramento a revestir. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Preparación de la piedra natural, salpicándola con</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<p>lechada de cemento y arena por la cara interior. Colocación de grapas. Colocación de las plaquetas. Comprobación del aplomado, nivel y alineación de la hilada de plaquetas. Rejuntado. Limpieza final del paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p>					
Act0010	Cubierta de la fachada de piedra	1	155,17			155,17
RPG010.2	<p><b>m<sup>2</sup> Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, 15 mm de espesor.</b></p> <p>Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una primera capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicado sobre los paramentos a revestir y una segunda capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y montaje, desmontaje y retirada de andamios.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento. Amasado del yeso fino. Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre los 4 m<sup>2</sup>. No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la</p>					155,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	<p>superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre los 4 m<sup>2</sup>. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.</p> <p>Guarnecido y enlucido de yeso de las paredes interiores</p>	1	160,00			160,00
RIP030.2	<p>m<sup>2</sup> Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso.</p> <p>Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica a base de copolímeros acrílicos dispersados en medio acuoso, de gran flexibilidad, resistencia y adherencia (rendimiento: 0,125 l/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>					160,00
Act0010	Pintura de las paredes interiores del refugio	1	160,00			160,00
						160,00



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>06 Cubiertas</b>						
<b>0.6.1 Torretas</b>						
QTP010.1	<p>m<sup>2</sup> Cubierta inclinada con una pendiente media del 42%, compuesta de: formación de pendientes: tablero hidrófugo de madera de pino.</p> <p>Formación de cubierta inclinada de las torretas con una pendiente media del 42%, compuesta de los siguientes elementos:                      FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero hidrófugo de madera de pino gallego machihembrada, de 23 mm de espesor, canto liso, sobre entramado estructural (no incluido en este precio);                      IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente; COBERTURA: pizarra para techar en piezas rectangulares, 25x15 cm, de segunda calidad, grueso 3 a 4 mm, colocada formando tres espesores (cubierta terciada), y fijada sobre rastreles de madera de pino de 42x27 mm de sección, dispuestos en hiladas paralelas al alero. Incluso p/p de caballetes y limas, remates de chapa galvanizada de 25 cm de desarrollo, piezas de ventilación de cubierta, goterones y piezas especiales para formación de cumbreras y limatesas con forrados metálicos y acabados de pizarra, aleros, endobles y bordes libres.                      Incluye: Formación de faldones. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Situación y fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Colocación por clavado de las piezas para techar. Ejecución de remates.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la pizarra. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.                      Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p>					
Act0010	Cubierta de pizarra para las torretas	12	6,24			74,88
						74,88
<b>0.6.2 Refugio</b>						
QTT210.2	<p>m<sup>2</sup> Cubierta inclinada de teja cerámica mixta y panel sandwich.</p> <p>Formación de cubierta inclinada del refugio con una pendiente media del 30%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: panel, Sandwich Ondutherm H10+A100+FAN13 "ONDULINE", compuesto de: cara</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<p>superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 10 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 100 mm de espesor Glascofoam CT, cara inferior de friso de abeto natural y lengüeta de DM para ensamblaje entre paneles, sobre entramado estructural (no incluido en este precio);</p> <p>IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente</p> <p>COBERTURA: teja cerámica mixta, 43x26 cm, color marrón; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos de chapa galvanizada. Incluso p/p de tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres. Incluye: Formación de faldones. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p>					
Act0010	Cubierta del refugio	2	3,80	3,90		29,64
Act0010	Cubierta del refugio	2	9,50	3,90		74,10
						103,74

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>07 Pavimentos</b>						
<b>0.7.2 Refugio</b>						
RSB010.2	<p>m<sup>2</sup> Base para pavimento, de mortero M-10 de 8 cm de espesor, maestreada y fratasada. Formación de base de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, de 8 cm de espesor, maestreada, fratasada y preparada para su posterior uso como soporte de pavimento. Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado, colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espesor en el perímetro, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, formación de las juntas de retracción y curado de la superficie.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Puesta en obra del mortero. Formación de juntas de retracción. Ejecución del fratasado. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>					
Act0010	Mortero para base del pavimento del refugio	1	12,60	6,60		83,16
RAG014.2	<p>m<sup>2</sup> Alicatado con gres esmaltado 1/0/-/, 30x30 cm, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento.</p> <p>Suministro y colocación de alicatado con gres esmaltado 1/0/-/- (paramento, tipo 1; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), 30x30 cm, 8 e/m<sup>2</sup> aproximadamente, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, formación de ingletes, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente</p>				83,16	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> .					
Act0010	Pavimento del interior de la planta baja del refugio	1	12,60	6,60		83,16
						83,16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>08 Aislamientos</b>						
<b>08.2 Refugio</b>						
NAL050.2	<p><b>m<sup>2</sup> Aislamiento térmico de suelos formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa.</b></p> <p>Suministro y colocación de aislamiento térmico del suelo de la planta baja del refugio formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq 300</math> kPa, resistencia térmica <math>1,2 \text{ m}^2\text{K/W}</math>, conductividad térmica <math>0,034 \text{ W/(mK)}</math>, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio), depositado sobre el soporte y unido mediante machihembrado lateral, previa protección del aislamiento con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes, desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante y sellado de juntas del film de polietileno protector del aislamiento con cinta adhesiva.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el forjado. Colocación del film de polietileno.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Aislamiento del suelo de la planta baja del refugio	1	12,60	6,60		83,16
						83,16
NAF040.2	<p><b>m<sup>2</sup> Aislamiento por el exterior en fachada del refugio formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor.</b></p> <p>Formación de aislamiento por el exterior de fachada del refugio mediante espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor mínimo, <math>35 \text{ kg/m}^3</math> de densidad mínima, aplicado directamente sobre el paramento mediante proyección mecánica. Incluso p/p de maquinaria, protección de paramentos, carpinterías y otros elementos colindantes, y limpieza; con andamiaje homologado.</p> <p>Incluye: Montaje del andamiaje. Protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos de proyección del poliuretano. Preparación de la superficie soporte. Proyección del poliuretano en capas sucesivas. Desmontaje del andamiaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Aislamiento de la fachada del refugio	1	155,00			155,00
						155,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>09 Carpintería y cerrajería</b>						
<b>09.1 Torretas</b>						
FCL060.1	<p>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x40 cm, con fi</p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x40 cm, con fijo lateral de 75 cm de ancho, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Ventana para caseta de torreta	36		1,00		36,00
FCM020.1	<p>Ud Carpintería exterior en madera de pino de Flandes para pintar, para puerta practicable de una hoja de 80x190 cm.</p> <p>Suministro y montaje de carpintería exterior en madera de pino de Flandes para pintar, para puerta de torreta, practicable de una hoja de 80x190 cm; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación del precerco. Replanteo y formación de cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco. Presentación, acuñado, aplomado y nivelación del marco. Relleno con mortero o atornillado de los elementos de fijación del marco. Retirada de cuñas una vez fraguado el mortero. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de tapajuntas. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de</p>					36,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Puerta para caseta de torreta	12		1,00		12,00
						12,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>09.2</b>	<b>Refugio</b>					
PEA010.2	<p><b>Ud</b> Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en a</p> <p>Suministro y colocación de block de puerta de entrada al refugio, acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm. Compuesto de: hoja formada por una plancha de acero electrogalvanizado, plegada y reforzada por perfiles omega de acero verticales, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país; marco y premarco de acero electrogalvanizado y pintado en polvo de poliéster con ocho garras de acero antipalanca para anclar al hormigón recubiertos con tapajuntas en ambas caras; cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos) con bombillo de seguridad y burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo; bisagras fabricadas en perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta con todos sus herrajes de colgar y seguridad restantes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado.</p> <p>Incluye: Colocación del premarco. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Puerta acorazada de entrada al refugio	1		1,00		1,00
PPM010.2	<p><b>Ud</b> Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino.</p> <p>Suministro y colocación de puerta de paso ciega, para las habitaciones del refugio, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 80x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 80x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón oro mate, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>				1,00	



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	<p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Puerta de paso para las habitaciones del refugio</p>	3	1,00			3,00
<b>FCL060.2</b>	<p><b>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b></p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio para el refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 200x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					3,00
Act0010	<p>Ventana del refugio</p>	4	1,00			4,00
<b>FCL060.2.1</b>	<p><b>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b></p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 150x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto</p>					4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	<p>incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1	1,00			1,00
FCL060.2.2	<p><b>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b></p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 90x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	Ventana del refugio	3	1,00			3,00
FCL060.2.3	<p><b>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b></p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x60 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT.</p> <p>Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					3,00
Act0010	Ventana del refugio	2	1,00			2,00
SER010.2	<p><b>Ud Escalera recta de madera de pino, con barandilla de madera, para salvar una altura entre plantas de 250 cm, fijada mecánicamente.</b></p> <p>Suministro y montaje de escalera recta de madera de pino, con barandilla de madera, para salvar una altura entre las dos plantas plantas del refugio de 250 cm, compuesta por 12 peldaños de 14,2 cm de huella y 21,8 cm de contrahuella, con un ancho de 59,1 cm, fijada mecánicamente a la estructura. Incluso aplicación de tapaporos, mano de fondo con barniz diluido y dos manos de barniz sintético mate, acabado liso. Completamente terminada. Incluye: Replanteo de la ubicación de la escalera. Montaje y fijación de la escalera. Colocación de la barandilla. Limpieza. Aplicación de tapaporos. Aplicación de la mano de fondo. Barnizado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades</p>					2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Escalera del interior del refugio	1	1,00			1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

## 10 Fontanería

### 10.2 Refugio

IFA010.2 Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,8 m de longitud, formada por tubo de polietileno.

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Acometida desde el depósito al refugio	1	1,00			1,00
IFI005.2	<b>m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado.</b> Suministro y montaje de tubería para instalación interior para derivación al baño y a la cocina, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					1,00
Act0010	Tubería para derivación del baño	1	6,60			6,60
Act0010	Tubería para derivación de la cocina	1	15,00			15,00
IFI010.2	<b>Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha.</b> Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					21,60
Act0010	Instalación completa del baño	1	1,00			1,00
IFI010.2.1	<b>Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con polietileno reticulado.</b>					1,00

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	<p>Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para la cocina del refugio cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,00
IFD020.2	<p><b>Ud Depósito prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio, aproximadamente 1,6 m x 0,88 m x 1,8 m, de 2000 litros.</b></p> <p>Suministro e instalación de depósito prefabricado para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, aproximadamente de 1,6 m x 0,88 m x 1,8 m, rectangular, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,00
Act0010	<p>Depósito de agua potable</p>	1				1,00
IFD020.2.1	<p><b>Ud Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, aprox. 1,9x1,19x1,44 m de 2000 litros.</b></p> <p>Suministro e instalación de fosa séptica prefabricada, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, aproximadamente 1,9 m x 1,19 m x 1,44 m, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero;</p>					1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	<p>válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 110 mm para la entrada; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Fosa séptica</p>	1	1,00			1,00
IFD005.2	<p><b>Ud Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular ho</b></p> <p>Suministro e instalación de grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal construida en hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, para una presión máxima de trabajo de 6 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de bomba de hierro fundido, eje motor de AISI 416, impulsor de tecnopolímero, soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP 44, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1	1,00			1,00
Act0010	Grupo de presión doméstico	1	1,00			1,00

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
IFW040.2	<p><b>Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".</b>                      Suministro e instalación de válvula de retención de latón para roscar de 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada.                      Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Válvula de retención	2	1,00			2,00
ISD010.2	<p><b>Ud Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polieti</b>                      Suministro e instalación interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                      Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					2,00
Act0010	Evacuación del baño	1	1,00			1,00
ISD010.2.1	<p><b>Ud Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües.</b>                      Suministro e instalación interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                      Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.</p>					1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Evacuación de la cocina	1	1,00			1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
ISD005.2	<p><b>m Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de polietileno, de 40 mm de diámetro, unión por electrofusión.</b></p> <p>Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Tubería de bote sifónico a la arqueta	1	3,00			3,00
Act0010	Tubería de unión del fregadero de la cocina a bote sifónico	1	11,00			11,00
						14,00
ISD005.2.1	<p><b>m Red de evacuación del inodoro y general, empotrada en paramento, de polietileno, de 110 mm de diámetro, unión por electrofusión.</b></p> <p>Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno, de 110 mm de diámetro y 4,3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Tubería de la arqueta a la fosa séptica	1	3,00			3,00
Act0010	Tubería del inodoro a la arqueta	1	3,00			3,00
						6,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>11</b>	<b>Electricidad</b>					
<b>11.2</b>	<b>Refugio</b>					
IEF010.2	<p>m<sup>2</sup> <b>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia</b></p> <p>Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia máxima (Wp) 230 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 29,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 7,7 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,2 A, tensión en circuito abierto (Voc) 25,2 V, eficiencia 14%, 42 células, vidrio exterior templado de 5 mm de espesor, capa adhesiva doble de PVB, vidrio posterior templado de 5 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 80°C, coeficiente de transferencia de calor 4,5 W/m<sup>2</sup>K, reducción de ruido 15 dB, transmitancia térmica 25%, transparencia 32%, dimensiones 1650x990x50 mm, altura máxima de instalación 80 m, resistencia a la carga del viento 287 kg/m<sup>2</sup>, peso 21 kg, vidrio de color azul, con caja de conexiones, montaje con ganchos. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación del módulo. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.</p>					
Act0010	Módulos solares fotovoltaicos	10	1,65	0,99		16,34
						16,34
IEF020.2	<p>Ud <b>Regulador, tensión 12-24-48 V, Voltaje máximo 125 V, Capacidad de carga 60A.</b></p> <p>Suministro e instalación de Regulador, tensión 12-24-48 V, voltaje máximo 125 V, capacidad de carga 60 A. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Regulador de la instalación	2	1,00			2,00
						2,00
IEF020.2.1	<p>Ud <b>Batería, tensión 2V, capacidad nominal del acumulador 1205 Ah, tensión nominal del acumulador 24 V.</b></p> <p>Suministro e instalación de batería, tensión 2V, capacidad nominal del acumulador 1205 Ah, tensión nominal del acumulador 24V.</p> <p>Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Totalmente montado, conexionado y probado.</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Batería de la instalación fotovoltaica	10	1,00			10,00
						10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
IEF020.2.2	<p><b>Ud Inversor monofásico para conexión a red, tensión 24 V, potencia continua 1200 W, potencia nominal 1600 W, potencia pico 3000 W.</b></p> <p>Suministro e instalación de inversor monofásico para conexión a red, tensión 24 V, potencia continua 1200 W, potencia nominal 1600 W, potencia pico 3000 W, dimensiones en mm 375x215x110. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Inversor de la instalación fotovoltaica	1	1,00			1,00
						1,00
IEX050.2	<p><b>Ud Interruptor automático magnetotérmico.</b></p> <p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Interruptor automático magnetotérmico	4	1,00			4,00
						4,00
IEX060.2	<p><b>Ud Interruptor diferencial instantáneo.</b></p> <p>Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Interruptor diferencial instantáneo	1	1,00			1,00
						1,00
IEC020.2	<p><b>Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxi</b></p> <p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado.</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Act0010	<p>Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1	1,00			1,00
IEL010.2	<p><b>m Línea de unión entre los generadores fotovoltaicos y el regulador.</b></p> <p>Suministro e instalación de línea de unión entre los generadores fotovoltaicos y el regulador, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x25+1G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 110 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					1,00
Act0010	<p>Línea de unión entre generadores fotovoltaicos y regulador</p>	1	15,00			15,00
IEH010.2	<p><b>m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC.</b></p> <p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					15,00
Act0010	<p>Cable de unión entre los reguladores y las baterías</p>	1	3,00			3,00
						3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
IEH010.2.1	<p><b>m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s</b></p> <p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Cable de unión entre el cuadro de distribución y la iluminación	1	25,00			25,00
Act0010	Cable de unión entre el inversor y el cuadro de distribución	1	3,00			3,00
Act0010	Cable de unión entre las baterías y el inversor	1	3,00			3,00
						31,00
IEH010.2.2	<p><b>m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s</b></p> <p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Cable de unión entre el cuadro de distribución y los enchufes	1	25,00			25,00
Act0010	Cable de unión entre el cuadro de distribución y la bomba	1	25,00			25,00
						50,00



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>12</b>	<b>Iluminación</b>					
<b>12.2</b>	<b>Refugio</b>					
III150	<p><b>Ud Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W.</b>                      Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.                      Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Luminaria de la cocina	1	1,00			1,00
						1,00
III160	<p><b>Ud Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W.</b>                      Suministro e instalación de aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado, blanco; reflector termoesmaltado blanco; difusor de policarbonato con chapa microperforada; protección IP 20, aislamiento clase F y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexiónado y comprobado.                      Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Lampara de la habitación del segundo piso	1	1,00			1,00
						1,00
III100	<p><b>Ud Luminaria de techo Downlight, de 110 mm de diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W.</b>                      Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 110 mm de diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, termoesmaltado, en color titanio; reflector con acabado en aluminio granulado; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.</p>					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Halógeno del cuarto de instalaciones eléctricas	1	1,00			1,00
Act0010	Halógeno de la escalera	2	1,00			2,00
Act0010	Halógeno del cuarto de baño	1	1,00			1,00
Act0010	Halógeno del salón principal	6	1,00			6,00
						10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>13</b>	<b>Calefacción</b>					
<b>13.2</b>	<b>Refugio</b>					
ICH015	<p>Ud Chimenea de hogar cerrado a leña, potencia 10,5 kW, acabado negro.</p> <p>Suministro e instalación de chimenea de hogar cerrado a leña, de carga frontal, potencia 10,5 kW (9.030 kcal/h), acabado negro, de chapa de acero, con pie, paneles de hierro fundido en el fondo y laterales del hogar, cajón recoge cenizas, dos puertas de fundición con cristal vitrocerámico resistente hasta temperaturas de 800°C, entrada de aire regulable, embellecedor del conducto de evacuación de los productos de la combustión y remate superior para fijación a techo con rejilla de ventilación. Incluso p/p de accesorios de conexión al conducto de evacuación de los productos de la combustión, sin incluir este conducto. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la chimenea. Presentación de los elementos. Montaje de la chimenea y sus accesorios. Fijación de la chimenea al paramento. Conexión al conducto de evacuación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Chimenea del salón principal	1	1,00			1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>14 Equipamientos</b>						
<b>14.2 Refugio</b>						
SMMBS.2	Ud Mesa de madera baja 1,5 m x 0,8 m					
	Mesa de madera baja para el salón principal de 1,5 m x 0,80 m					
Act0010	Mesa de madera baja	1		1,00		1,00
						1,00
SAL050.2	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando,					
	Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.					
	Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Lavabo del baño	1		1,00		1,00
						1,00
SAI010.2	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 370x665					
	Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 370x665 mm, asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.					
	Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Inodoro del baño	1	1,00			1,00
<b>SAD010.2</b>	<p><b>Ud Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, seri</b></p> <p>Suministro e instalación de plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,00
Act0010	Plato de ducha del baño	1	1,00			1,00
<b>SMA040.2</b>	<p><b>Ud Portarrollos de papel higiénico doméstico, con tapa, de acero inoxidable AISI 304, color cromo.</b></p> <p>Suministro y colocación de portarrollos de papel higiénico doméstico, con tapa, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 132x132x80 mm, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,00
Act0010	Portarrollos de papel del baño	1	1,00			1,00
<b>SMA045.2</b>	<p><b>Ud Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, color cromo.</b></p> <p>Suministro y colocación de toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 330 mm de longitud, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p>					1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Toallero del baño	1	1,00			1,00
						1,00
<b>SMA050.2</b>	<b>Ud Colgador para baño, de acero inoxidable AISI 304, color cromo.</b> Suministro y colocación de colgador para baño, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 58x50 mm, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Colgador del baño	1	1,00			1,00
						1,00
<b>SCF010.2</b>	<b>Ud Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, con grifería monomando serie básica acabado cromado, co</b> Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, para encimera de cocina, con grifería monomando serie básica acabado cromado, compuesta de aireador, válvula con desagüe, sifón y enlaces de alimentación flexibles. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagües existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Fregadero de la cocina	1	1,00			1,00
						1,00
<b>SCM010.2</b>	<b>Ud Amueblamiento de cocina con 4,5 m de muebles bajos con zócalo inferior acabado laminado con frente de 18 mm de grueso laminado p</b> Suministro y colocación de amueblamiento de cocina, compuesta por 4,5 m de muebles bajos con zócalo inferior acabado laminado					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<p>con puertas recubiertas de un folio impregnado de resinas melamínicas con un espesor de 0,2 mm y frente de 18 mm de grueso laminado por ambas caras, cantos verticales postformados (R.4), cantos horizontales en ABS de 1,5 mm de grueso.</p> <p>Construcción del mueble mediante los siguientes elementos:</p> <p>ARMAZONES: fabricados en aglomerado de madera de 16 mm de grueso y recubiertos de laminado por todas sus caras y cantos (canto frontal de 0,6 mm); trasera del mismo material de 3,5 mm de grueso, recubierta de laminado por sus dos caras; laterales provistos de varios taladros que permiten la colocación de baldas a diferentes alturas. BALDAS: fabricadas en aglomerado de madera de 16 mm de grueso y recubiertas de laminado por todas sus caras y cantos (canto frontal en ABS de 1,5 mm de grueso).</p> <p>BISAGRAS: de acero niquelado, con regulación en altura, profundidad y anchura; sistema clip de montaje y desmontaje.</p> <p>COLGADORES: ocultos de acero, con regulación de alto y fondo desde el interior del armario; éste lleva dos colgadores que soportan un peso total de 100 kg. PATAS: de plástico duro insertadas en tres puntos de la base del armario; regulación de altura entre 10 y 20 cm; cada pata soporta un peso total de 250 kg. Incluso zócalo inferior, y remates a juego con el acabado, guías de rodamientos metálicos y tiradores en puertas. Totalmente montado, sin incluir encimera, electrodomésticos ni fregadero.</p> <p>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación de los muebles y complementos. Fijación al paramento mediante elementos de anclaje. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los muebles altos y bajos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
Act0010	Amueblado de la cocina	1	1,00			1,00
<b>SMMPS.2</b>	<b>Ud Mesa de madera 1x1 m.</b>					1,00
	Mesa de madera de 1x1 m, para la habitación de la planta superior.					
Act0010	Mesa 1x1 m	1	1,00			1,00
<b>SE16M.2</b>	<b>Ud Silla de madera sin tapizar</b>					1,00
	Silla de madera sin tapizar con asiento de madera.					
Act0010	Silla de madera	26	1,00			26,00
<b>SSP.2</b>	<b>Ud Sofá de 1,40 metros de ancho para dos plazas.</b>					26,00
	Sofá de 1,40 metros de ancho de dos plazas para colocar en el salón principal.					
Act0010	Sofá de dos plazas	2	1,00			2,00
						2,00

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
SMMGS.2	Ud Mesa de madera maciza 6 m x 1,2 m.					
Act0010	Mesa de madera maciza para el salón principal de 6 m x 1,2 m. Mesa de madera maciza	1	1,00			1,00
						<hr/> 1,00



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>SSG.2</b>	<b>Ud Sofá de 2 metros de ancho para tres plazas.</b>					
	Sofá de tres metros de ancho para tres personas, para colocar en el salón principal					
Act0010	Sofá de tres plazas	1	1,00			1,00
						1,00
<b>HSC09.2</b>	<b>Ud Cama individual de 0,90 m x 2,11 m.</b>					
	Cama individual para habitación superior.					
Act0010	Cama	2	1,00			2,00
						2,00
<b>RVE010.2</b>	<b>m<sup>2</sup> Espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, fijado con masilla al paramento.</b>					
	Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado con masilla al paramento. Incluso canteado perimetral, y masilla.					
	Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Aplicación de la masilla. Colocación del espejo. Limpieza final.					
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
Act0010	Espejo del baño	1	0,80	1,00		0,80
						0,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

---

<b>15</b>	<b>Estudio básico de seguridad y salud</b>					
-----------	--	--	--	--	--	--



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

Proyecto de ejecución de torres y refugio  
cinegético en el t.m. de Campo y Santibáñez  
(León)

## **PRESUPUESTO**

Alumno: Álvaro Martínez Hernández

Tutor: Enrique Relea Gangas

Julio de 2014

# **PRESUPUESTO**



## Índice

<b>1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.....</b>	<b>5</b>
<b>2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2.....</b>	<b>63</b>
<b>3. PRESUPUESTO GENERAL.....</b>	<b>128</b>
<b>4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....</b>	<b>189</b>



## 1. Cuadro de precios Nº 1

<b>01</b>		<b>Acondicionamiento del terreno</b>	
<b>01.1</b>		<b>Torretas</b>	
ADL010.1	m <sup>2</sup>	<p><b>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, para las torretas.</b></p> <p>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación de las torretas: arbustos, pequeñas 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. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	1,88
		UN EUROS con OCHENTA Y	
OCHO CÉNTIMOS			
ADE010.1	m <sup>3</sup>	<p><b>Excavación en zanjas para cimentaciones de todas las torretas en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos.</b></p> <p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones de todas las torretas, 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los</p>	26,93



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		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 Ejecución de la obra.	VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>01.2</b>		<b>Refugio</b>	
ADL010.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, para el refugio.</b></p> <p>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación del refugio: arbustos, pequeñas 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. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	1,88
			UN EUROS con OCHENTA Y
OCHO CÉNTIMOS			
ADE010.2.1	m <sup>3</sup>	<p><b>Excavación en zanjas para cimentaciones del refugio en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos.</b></p> <p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para las cimentaciones del refugio 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. Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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</p>	26,93

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		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 Ejecución de la obra.	
			VEINTISEIS EUROS con
NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			
ADE010.2.2	m³	<b>Excavación en pozos en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, entibación ligera, para colocar los depósitos.</b>	37,71
		Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos donde se colocaran los depósitos de agua, 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 apuntalamiento y entibación ligera para una protección del 20%, mediante tableros, cabeceros y codales de madera, 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.	
		Incluye: 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. Montaje de tableros, cabeceros y codales de madera, para la formación de la entibación. Clavado de todos los elementos. Desmontaje gradual de la entibación. Carga a camión de las tierras excavadas.	
		Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.	
		Criterio de medición de obra: 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 Ejecución de la obra.	
			TREINTA Y SIETE EUROS con
SETENTA Y UN CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02</b>		<b>Cimentaciones</b>	
<b>02.1</b>		<b>Torretas</b>	
CRL010.1	m <sup>2</sup>	<p><b>Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, de 5 a 10 cm de espesor.</b></p> <p>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación de las torretas, de 5 a 10 cm de espesor según planos, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	10,29
			DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
CSZ010.1	m <sup>3</sup>	<p><b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba.</b></p> <p>Formación de zapata de cimentación para las torretas de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p>Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.</p> <p>Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	159,02
			CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS
CSZ020.1	m <sup>2</sup>	<p><b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación.</b></p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación para las torretas, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</p>	16,08

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02.2</b>		<b>Refugio</b>	
CRL010.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.</b></p> <p>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación del refugio, 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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	9,42
			NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
CRL010.2.1	m <sup>2</sup>	<p><b>Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor, para depósitos.</b></p> <p>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de los pozos para los depósitos de agua, 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.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	9,42
			NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
CSZ010.2	m <sup>3</sup>	<p><b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión.</b></p> <p>Formación de zapata de cimentación para el refugio de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación</p>	151,23

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
			CIENTO CINCUENTA Y UN
		EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
CAV010.2	m <sup>3</sup>	<p><b>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero.</b></p> <p>Formación de viga de hormigón armado para el atado de la cimentación del refugio, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón.</p> <p>Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	147,40
			CIENTO CUARENTA Y SIETE
		EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
CSL010.2	m <sup>3</sup>	<p><b>Solera de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión.</b></p> <p>Formación de solera para el refugio de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso p/p de refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, malla metálica de alambre en cortes de hormigonado, formación de foso de ascensor, separadores, colocación y fijación de colectores de saneamiento en losa, vibrado del hormigón con regla vibrante y formación de juntas de hormigonado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas.</p> <p>Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	180,10
			CIENTO OCHENTA EUROS con

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DIEZ CÉNTIMOS CCS010.2	m <sup>3</sup>	<p><b>Muro de contención para pozo de los depósitos de agua de hormigón armado 2C, H&lt;=3 m, espesor 30 cm.</b></p> <p>Formación de muro de contención para los pozos de los depósitos de agua, de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado. Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Resolución de juntas de hormigonado. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>	292,80
			DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS
EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS CSZ020.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación.</b></p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	16,08
			DIECISEIS EUROS con OCHO
CÉNTIMOS CSV020.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en zapata corrida de cimentación.</b></p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en</p>	15,01



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>zapata corrida de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			QUINCE EUROS con UN
CÉNTIMOS CSL020.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en solera de cimentación.</b></p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en solera de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,09
CÉNTIMOS			ONCE EUROS con NUEVE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>03</b>		<b>Estructuras</b>	
<b>03.1</b>		<b>Torretas</b>	
EMS010.1	m <sup>3</sup>	<p><b>Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) para las torretas, de 15x15cm de sección y 2,70 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) para las torretas, acabado cepillado, de 15x15 cm de sección y 2,70 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	636,76
			SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS
EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
EMV010.1	m <sup>3</sup>	<p><b>Jácena de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x20 cm de sección y de 2 y 3,6 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de jácena de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x20 cm de sección y de 2 y 3,6 m de longitud, para estructura de las torretas, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las jácenas. Colocación y fijación provisional de la jácena. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación</p>	609,53

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>final del aplomado y de los niveles.                      Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	
			SEISCIENTOS NUEVE EUROS
con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME010.1	m <sup>3</sup>	<p><b>Vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x20 de sección y hasta 2,975 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x20 y hasta 2,975 m de longitud según planos, para la estructura de las torretas, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	1.112,09
			MIL CIENTO DOCE EUROS con
NUEVE CÉNTIMOS			
EMT020.1	m <sup>2</sup>	<p><b>Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, de 900 a 3600 mm x 150 mm y 50 mm de espesor.</b></p> <p>Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, clavadas directamente sobre las</p>	440,81

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>viguetas del forjado, para formación de piso. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos.</p> <p>Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p>	
			CUATROCIENTOS CUARENTA
EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
EMS010.1.1	m <sup>3</sup>	<p><b>Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x10 cm de sección y 2 m de longitud, para la caseta.</b></p> <p>Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) en caseta de las torretas, acabado cepillado, de 10x10 cm de sección y 2 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo del pilar. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	678,25
			SEISCIENTOS SETENTA Y
OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
EME010.1.1	m <sup>3</sup>	<p><b>Arriostramientos de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 5x5 cm de sección y 2,950 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de Arriostramientos de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, 5x5 cm</p>	678,25

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>de sección y 2,950 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	
			SEISCIENTOS SETENTA Y
		OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
EMT020.1.1	m <sup>3</sup>	<p><b>Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre para la pared de la caseta, de 100x150 mm hasta 2 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre para conformación de la caseta, clavadas directamente sobre los pilares de la caseta, para formación de pared. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos.</p> <p>Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p>	440,81
			CUATROCIENTOS CUARENTA
		EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
EME010.1.2	m <sup>3</sup>	<p><b>Tablón de madera aserrada de pino silvestre, de 5x15,5 cm de sección y hasta 3,5 m de longitud, para la escalera.</b></p> <p>Suministro y colocación de tablón para la estructura de la escalera de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), acabado cepillado, de 5x15,5 cm de sección y hasta 3,5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN</p>	678,25

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS EME010.1.3	m <sup>3</sup>	<p><b>Barandilla de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x10 cm de sección.</b></p> <p>Suministro y colocación de Barandilla de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x10 cm de sección y hasta 3,4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la barandilla. Colocación y fijación de la barandilla.</p> <p>Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas,</p>	SEISCIENTOS SETENTA Y 678,25

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.	
			SEISCIENTOS SETENTA Y
		OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
EMM010.1	kg	Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero inoxidable AISI 304, colocados en obra.	7,05
		Suministro y colocación de elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero inoxidable AISI 304, en perfiles laminados de diferentes series (circulares, cuadrados, rectangulares, hexagonales y planchas), trabajados en taller y colocados en obra.	
		Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.	
		Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.	
		Criterio de medición de obra: 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.	
			SIETE EUROS con CINCO
		CÉNTIMOS	
<b>03.2</b>		<b>Refugio</b>	
EMC020.2	Ud	Cercha de gran escuadría de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), luz 7 m; pendiente 30%.	867,87
		Suministro y colocación de cercha tradicional construida con piezas de gran escuadría y uniones mediante elementos metálicos; de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, para una luz de 7 m y pendiente 30 %; separación entre cerchas entre 3,2 y 3,4 m; calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.	
		Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.),	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.	
			OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
EMC030.2	m	<b>Correa de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x15 cm de sección y hasta 3,7 m de longitud.</b> Suministro y colocación de correa de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x15 cm de sección y hasta 3,7 m de longitud segun planos, para aplicaciones estructurales; calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Colocación y nivelación. Fijación a las cerchas. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas.	9,81
			NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
EMS010.2	m³	<b>Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 30x30 cm de sección y hasta 5 m de longitud.</b> Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 30x30 cm de sección y hasta 5 m de longitud segun planos, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según	691,52



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.	
			SEISCIENTOS NOVENTA Y UN
EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
EMV110.2	m <sup>3</sup>	<b>Jácena de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección de 30x35 mm.</b> Suministro y colocación de Jácena de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 30x35 cm de sección y 7 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P1 y P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.	1.428,93
			MIL CUATROCIENTOS
VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME010.2	m <sup>2</sup>	<b>Vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x15 cm de sección y 3,4 m de longitud.</b> Suministro y colocación de vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x15 cm de sección y hasta 3,4 m de longitud, para aplicaciones	668,81

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	
			SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
EMT020.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, de 800x150 mm y 25 mm de espesor, clavadas directamente.</b></p> <p>Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, clavadas directamente sobre las viguetas del forjado, para formación de piso. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos.</p> <p>Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p>	28,75
			VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
EMM010.2	kg	<p><b>Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, coloc</b></p> <p>Suministro y colocación de elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, en perfiles laminados de</p>	5,81

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>diferentes series (circulares, cuadrados, rectangulares, hexagonales y planchas), trabajados en taller y colocados en obra.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
			CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>04</b>		<b>Cerramientos y divisiones</b>	
<b>04.2</b>		<b>Refugio</b>	
FFZ030.2	m <sup>2</sup>	<p>Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para</p> <p>Ejecución de hoja exterior de 29 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-10, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de mermas, roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, encuentro con pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra, jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares. Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>.</p>	41,22
			CUARENTA Y UN EUROS con
VEINTIDOS CÉNTIMOS			
FFX010.2	m <sup>2</sup>	<p>Hoja exterior en cerramiento de chimenea, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista.</p> <p>Ejecución de hoja exterior de 11,5 cm de espesor en cerramiento de chimena de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabado rústico, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento M-7,5, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del ladrillo sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado</p>	49,95

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el ladrillo no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de mermas, roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, encuentro con pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza final de la fábrica ejecutada; con andamiaje homologado.</p> <p>Incluye: Montaje del andamiaje. Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Repaso de las juntas y limpieza del paramento. Desmontaje del andamiaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p>	
			CUARENTA Y NUEVE EUROS
		con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
PTY010.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total</b></p>	22,26
		<p>Suministro y montaje de partición interior para separar las distintas habitaciones, (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el</p>	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p>	VEINTIDOS EUROS con
		VEINTISEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>05</b>		<b>Revestimientos y falsos techos</b>	
<b>05.2</b>		<b>Refugio</b>	
RTA010.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola.</b></p> <p>Suministro y formación de falso techo continuo para la sala de las instalaciones eléctricas y del baño, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m<sup>2</sup>) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso p/p de pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista con pasta de escayola; realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, enlucido final del falso techo con una capa de menos de 1 mm de espesor de escayola y paso de la canalización de protección del cableado eléctrico. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir. Incluye: Trazado en los muros del nivel del falso techo. Colocación y fijación de las estopadas. Colocación de las placas. Realización de orificios para el paso de los tubos de la instalación eléctrica. Enlucido de las placas con pasta de escayola. Paso de la canalización de protección del cableado eléctrico.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>	11,61
			ONCE EUROS con SESENTA Y
UN CÉNTIMOS			
RCP020.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Chapado en paramento vertical, con plaquetas de cuarcita Orient Gris, acabado natural/calibrado, 30x30x1 cm</b></p> <p>Suministro y colocación de chapado en paramento vertical, con plaquetas calibradas y biseladas de cuarcita Orient Gris, acabado natural/calibrado, de 30x30x1 cm, recibido con mortero de cemento M-5 extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar; todo ello previa preparación del paramento soporte con un salpicado con mortero de cemento fluido. Rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural. Incluso p/p de grapas de anclaje de acero inoxidable, cajas en muro, cortes, ingletes, juntas y piezas especiales. Incluye: Limpieza y humectación del paramento a revestir. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Preparación de la piedra natural, salpicándola con lechada de cemento y arena por la cara interior. Colocación de grapas. Colocación de las plaquetas. Comprobación del</p>	64,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		aplomado, nivel y alineación de la hilada de plaquetas. Rejuntado. Limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> , añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> , añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.	
			SESENTA Y CUATRO EUROS
con SESENTA CÉNTIMOS			
RPG010.2	m <sup>2</sup>	<b>Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, 15 mm de espesor.</b> Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una primera capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicado sobre los paramentos a revestir y una segunda capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y montaje, desmontaje y retirada de andamios. Incluye: Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento. Amasado del yeso fino. Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m <sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m <sup>2</sup> , el exceso sobre los 4 m <sup>2</sup> . No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión. Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el	8,63



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m <sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m <sup>2</sup> , el exceso sobre los 4 m <sup>2</sup> . Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.	
			OCHO EUROS con SESENTA Y
TRES CÉNTIMOS			
RIP030.2	m <sup>2</sup>	<b>Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso.</b> Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica a base de copolímeros acrílicos dispersados en medio acuoso, de gran flexibilidad, resistencia y adherencia (rendimiento: 0,125 l/m <sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.	8,77
			OCHO EUROS con SETENTA Y
SIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>06</b>		<b>Cubiertas</b>	
<b>0.6.1</b>		<b>Torretas</b>	
QTP010.1	m <sup>2</sup>	<p><b>Cubierta inclinada con una pendiente media del 42%, compuesta de: formación de pendientes: tablero hidrófugo de madera de pino.</b></p> <p>Formación de cubierta inclinada de las torretas con una pendiente media del 42%, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero hidrófugo de madera de pino gallego machihembrada, de 23 mm de espesor, canto liso, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente; COBERTURA: pizarra para techar en piezas rectangulares, 25x15 cm, de segunda calidad, grueso 3 a 4 mm, colocada formando tres espesores (cubierta terciada), y fijada sobre rastreles de madera de pino de 42x27 mm de sección, dispuestos en hiladas paralelas al alero. Incluso p/p de caballetes y limas, remates de chapa galvanizada de 25 cm de desarrollo, piezas de ventilación de cubierta, goterones y piezas especiales para formación de cumbreras y limatesas con forrados metálicos y acabados de pizarra, aleros, endobles y bordes libres. Incluye: Formación de faldones. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Situación y fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Colocación por clavado de las piezas para techar. Ejecución de remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la pizarra. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p>	79,34
			SETENTA Y NUEVE EUROS con
		TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
<b>0.6.2</b>		<b>Refugio</b>	
QTT210.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Cubierta inclinada de teja cerámica mixta y panel sandwich.</b></p> <p>Formación de cubierta inclinada del refugio con una pendiente media del 30%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: panel, Sandwich Ondutherm H10+A100+FAN13 "ONDULINE",</p>	112,52

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 10 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 100 mm de espesor Glascofoam CT, cara inferior de friso de abeto natural y lengüeta de DM para ensamblaje entre paneles, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente COBERTURA: teja cerámica mixta, 43x26 cm, color marrón; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos de chapa galvanizada. Incluso p/p de tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres.</p> <p>Incluye: Formación de faldones. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p>	<p>CIENTO DOCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>07</b>		<b>Pavimentos</b>	
<b>0.7.2</b>		<b>Refugio</b>	
RSB010.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Base para pavimento, de mortero M-10 de 8 cm de espesor, maestreada y fratasada.</b></p> <p>Formación de base de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, de 8 cm de espesor, maestreada, fratasada y preparada para su posterior uso como soporte de pavimento. Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado, colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espesor en el perímetro, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, formación de las juntas de retracción y curado de la superficie.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Puesta en obra del mortero. Formación de juntas de retracción. Ejecución del fratasado. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	20,09
			VEINTE EUROS con NUEVE
CÉNTIMOS			
RAG014.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Alicatado con gres esmaltado 1/0/-/, 30x30 cm, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento.</b></p> <p>Suministro y colocación de alicatado con gres esmaltado 1/0/-/- (paramento, tipo 1; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), 30x30 cm, 8 e/m<sup>2</sup> aproximadamente, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, formación de ingletes, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente</p>	26,09

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> .	
			VEINTISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>08</b>		<b>Aislamientos</b>	
<b>08.2</b>		<b>Refugio</b>	
NAL050.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Aislamiento térmico de suelos formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa.</b></p> <p>Suministro y colocación de aislamiento térmico del suelo de la planta baja del refugio formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq 300</math> kPa, resistencia térmica <math>1,2 \text{ m}^2\text{K/W}</math>, conductividad térmica <math>0,034 \text{ W/(mK)}</math>, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio), depositado sobre el soporte y unido mediante machihembrado lateral, previa protección del aislamiento con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes, desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante y sellado de juntas del film de polietileno protector del aislamiento con cinta adhesiva. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el forjado. Colocación del film de polietileno. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	13,81
			TRECE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
NAF040.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Aislamiento por el exterior en fachada del refugio formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor.</b></p> <p>Formación de aislamiento por el exterior de fachada del refugio mediante espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor mínimo, <math>35 \text{ kg/m}^3</math> de densidad mínima, aplicado directamente sobre el paramento mediante proyección mecánica. Incluso p/p de maquinaria, protección de paramentos, carpinterías y otros elementos colindantes, y limpieza; con andamiaje homologado. Incluye: Montaje del andamiaje. Protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos de proyección del poliuretano. Preparación de la superficie soporte. Proyección del poliuretano en capas sucesivas. Desmontaje del andamiaje. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	18,89
			DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>09</b>		<b>Carpintería y cerrajería</b>	
<b>09.1</b>		<b>Torretas</b>	
FCL060.1	Ud	<p><b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x40 cm, con fi</b></p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x40 cm, con fijo lateral de 75 cm de ancho, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	329,36
			TRESCIENTOS VEINTINUEVE
		EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
FCM020.1	Ud	<p><b>Carpintería exterior en madera de pino de Flandes para pintar, para puerta practicable de una hoja de 80x190 cm.</b></p> <p>Suministro y montaje de carpintería exterior en madera de pino de Flandes para pintar, para puerta de torreta, practicable de una hoja de 80x190 cm; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación del precerco. Replanteo y formación de cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco. Presentación, acuñado, aplomado y nivelación del marco. Relleno con mortero o atornillado de los elementos de fijación del marco. Retirada de cuñas una vez fraguado el mortero. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas</p>	268,76

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		perimetrales. Colocación de tapajuntas. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>09.2</b>		<b>Refugio</b>	
PEA010.2	Ud	<p><b>Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en a</b></p> <p>Suministro y colocación de block de puerta de entrada al refugio, acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm. Compuesto de: hoja formada por una plancha de acero electrogalvanizado, plegada y reforzada por perfiles omega de acero verticales, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país; marco y premarco de acero electrogalvanizado y pintado en polvo de poliéster con ocho garras de acero antipalanca para anclar al hormigón recubiertos con tapajuntas en ambas caras; cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos) con bombillo de seguridad y burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo; bisagras fabricadas en perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta con todos sus herrajes de colgar y seguridad restantes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado.</p> <p>Incluye: Colocación del premarco. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	814,39
			OCHOCIENTOS CATORCE
EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
PPM010.2	Ud	<p><b>Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino.</b></p> <p>Suministro y colocación de puerta de paso ciega, para las habitaciones del refugio, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 80x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 80x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón oro mate, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	157,79

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="text-align: right;">CIENTO CINCUENTA Y SIETE</p>	
EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
FCL060.2	Ud	<p><b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b></p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio para el refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 200x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="text-align: right;">QUINIENTOS UN EUROS con</p>	501,23
VEINTITRES CÉNTIMOS			
FCL060.2.1	Ud	<p><b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b></p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 150x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura,</p>	457,04

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			CUATROCIENTOS CINCUENTA Y
SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			
FCL060.2.2	Ud	<b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b>	353,52
		<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 90x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p>	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			TRESCIENTOS CINCUENTA Y
			TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
FCL060.2.3	Ud	<b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b>	255,96
		<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x60 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y
			CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
SER010.2	Ud	<b>Escalera recta de madera de pino, con barandilla de madera, para salvar una altura entre plantas de 250 cm, fijada mecánicamente.</b>	499,66
		<p>Suministro y montaje de escalera recta de madera de pino, con barandilla de madera, para salvar una altura entre las dos plantas plantas del refugio de 250 cm, compuesta por 12 peldaños de 14,2 cm de huella y 21,8 cm de contrahuella, con</p>	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>un ancho de 59,1 cm, fijada mecánicamente a la estructura. Incluso aplicación de tapaporos, mano de fondo con barniz diluido y dos manos de barniz sintético mate, acabado liso. Completamente terminada. Incluye: Replanteo de la ubicación de la escalera. Montaje y fijación de la escalera. Colocación de la barandilla. Limpieza. Aplicación de tapaporos. Aplicación de la mano de fondo. Barnizado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>10</b>		<b>Fontanería</b>	
<b>10.2</b>		<b>Refugio</b>	
IFA010.2	Ud	<p><b>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,8 m de longitud, formada por tubo de polietileno.</b></p> <p>Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexas y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	305,55

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>TRESCIENTOS CINCO EUROS</p>	
con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
IFI005.2	m	<p><b>Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado.</b></p> <p>Suministro y montaje de tubería para instalación interior para derivación al baño y a la cocina, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,75
			CINCO EUROS con SETENTA Y
CINCO CÉNTIMOS			
IFI010.2	Ud	<p><b>Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha.</b></p> <p>Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	447,13
			CUATROCIENTOS CUARENTA Y
SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
IFI010.2.1	Ud	<p><b>Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con polietileno reticulado.</b></p>	313,88

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para la cocina del refugio cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			TRESCIENTOS TRECE EUROS
		con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
IFD020.2	Ud	<p><b>Depósito prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio, aproximadamente 1,6 m x 0,88 m x 1,8 m, de 2000 litros.</b></p> <p>Suministro e instalación de depósito prefabricado para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, aproximadamente de 1,6 m x 0,88 m x 1,8 m, rectangular, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	876,83
			OCHOCIENTOS SETENTA Y
		SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
IFD020.2.1	Ud	<p><b>Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, aprox. 1,9x1,19x1,44 m de 2000 litros.</b></p> <p>Suministro e instalación de fosa séptica prefabricada, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular,</p>	876,83



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>aproximadamente 1,9 m x 1,19 m x 1,44 m, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 110 mm para la entrada; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			OCHOCIENTOS SETENTA Y
SEIS EUROS con	OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS		
IFD005.2	Ud	<p><b>Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular ho</b></p> <p>Suministro e instalación de grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal construida en hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, para una presión máxima de trabajo de 6 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de bomba de hierro fundido, eje motor de AISI 416, impulsor de tecnopolímero, soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP 44, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	353,18

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TRESCIENTOS CINCUENTA Y
		TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
IFW040.2	Ud	<b>Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".</b> Suministro e instalación de válvula de retención de latón para roscar de 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9,77
			NUEVE EUROS con SETENTA Y
		SIETE CÉNTIMOS	
ISD010.2	Ud	<b>Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno</b> Suministro e instalación interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	269,63
			DOSCIENTOS SESENTA Y
		NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
ISD010.2.1	Ud	<b>Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües.</b> Suministro e instalación interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción	51,28

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>a la obra. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			CINCUENTA Y UN EUROS con
VEINTIOCHO CÉNTIMOS			
ISD005.2	m	<p><b>Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de polietileno, de 40 mm de diámetro, unión por electrofusión.</b></p> <p>Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                      Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,15
			SIETE EUROS con QUINCE
CÉNTIMOS			
ISD005.2.1	m	<p><b>Red de evacuación del inodoro y general, empotrada en paramento, de polietileno, de 110 mm de diámetro, unión por electrofusión.</b></p> <p>Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno, de 110 mm de diámetro y 4,3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                      Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	24,77

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

---

SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

VEINTICUATRO EUROS con

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>11</b>		<b>Electricidad</b>	
<b>11.2</b>		<b>Refugio</b>	
IEF010.2	m <sup>2</sup>	<p><b>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia</b></p> <p>Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia máxima (Wp) 230 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 29,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 7,7 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,2 A, tensión en circuito abierto (Voc) 25,2 V, eficiencia 14%, 42 células, vidrio exterior templado de 5 mm de espesor, capa adhesiva doble de PVB, vidrio posterior templado de 5 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 80°C, coeficiente de transferencia de calor 4,5 W/m<sup>2</sup>K, reducción de ruido 15 dB, transmitancia térmica 25%, transparencia 32%, dimensiones 1650x990x50 mm, altura máxima de instalación 80 m, resistencia a la carga del viento 287 kg/m<sup>2</sup>, peso 21 kg, vidrio de color azul, con caja de conexiones, montaje con ganchos. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación y fijación del módulo. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.</p>	230,63
			DOSCIENTOS TREINTA EUROS
con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
IEF020.2	Ud	<p><b>Regulador, tensión 12-24-48 V, Voltaje máximo 125 V, Capacidad de carga 60A.</b></p> <p>Suministro e instalación de Regulador, tensión 12-24-48 V, voltaje máximo 125 V, capacidad de carga 60 A. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	841,93
			OCHOCIENTOS CUARENTA Y
UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			
IEF020.2.1	Ud	<p><b>Batería, tensión 2V, capacidad nominal del acumulador 1205 Ah, tensión nominal del acumulador 24 V.</b></p> <p>Suministro e instalación de batería, tensión 2V, capacidad nominal del acumulador 1205 Ah, tensión nominal del acumulador 24V. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.</p>	841,93

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>OCHOCIENTOS CUARENTA Y</p>	
UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			
IEF020.2	Ud	<p><b>Inversor monofásico para conexión a red, tensión 24 V, potencia continua 1200 W, potencia nominal 1600 W, potencia pico 3000 W.</b></p> <p>Suministro e instalación de inversor monofásico para conexión a red, tensión 24 V, potencia continua 1200 W, potencia nominal 1600 W, potencia pico 3000 W, dimensiones en mm 375x215x110. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>OCHOCIENTOS CUARENTA Y</p>	841,93
UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			
IEX050.2	Ud	<p><b>Interruptor automático magnetotérmico.</b></p> <p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>DIECISIETE EUROS con</p>	17,43
CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
IEX060.2	Ud	<p><b>Interruptor diferencial instantáneo.</b></p> <p>Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>NOVENTA Y SIETE EUROS con</p>	97,56
CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
IEC020.2	Ud	<p><b>Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxi</b></p> <p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados</p>	325,06

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			TRESCIENTOS VEINTICINCO
IEH010.2	m	<p><b>Línea de unión entre los generadores fotovoltaicos y el regulador.</b></p> <p>Suministro e instalación de línea de unión entre los generadores fotovoltaicos y el regulador, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x25+1G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 110 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	25,21
			VEINTICINCO EUROS con
IEH010.2	m	<p><b>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC.</b></p> <p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,18
			SEIS EUROS con DIECIOCHO
IEH010.2.1	m	<p><b>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s</b></p>	0,60

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			CERO EUROS con SESENTA
CÉNTIMOS			
IEH010.2.2	m	<p><b>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s</b></p> <p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,75
			CERO EUROS con SETENTA Y
CINCO CÉNTIMOS			



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>12</b>		<b>Iluminación</b>	
<b>12.2</b>		<b>Refugio</b>	
III150	Ud	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W. Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	201,26
			DOSCIENTOS UN EUROS con
III160	Ud	Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W. Suministro e instalación de aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado, blanco; reflector termoesmaltado blanco; difusor de policarbonato con chapa microperforada; protección IP 20, aislamiento clase F y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	133,60
			CIENTO TREINTA Y TRES
III100	Ud	Luminaria de techo Downlight, de 110 mm de diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W. Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 110 mm de diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, termoesmaltado, en color titanio; reflector con acabado en aluminio granulado; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.	100,25
			EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
			CIENT EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>13</b>		<b>Calefacción</b>	
<b>13.2</b>		<b>Refugio</b>	
ICH015	Ud	<p><b>Chimenea de hogar cerrado a leña, potencia 10,5 kW, acabado negro.</b></p> <p>Suministro e instalación de chimenea de hogar cerrado a leña, de carga frontal, potencia 10,5 kW (9.030 kcal/h), acabado negro, de chapa de acero, con pie, paneles de hierro fundido en el fondo y laterales del hogar, cajón recoge cenizas, dos puertas de fundición con cristal vitrocerámico resistente hasta temperaturas de 800°C, entrada de aire regulable, embellecedor del conducto de evacuación de los productos de la combustión y remate superior para fijación a techo con rejilla de ventilación. Incluso p/p de accesorios de conexión al conducto de evacuación de los productos de la combustión, sin incluir este conducto. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo de la chimenea. Presentación de los elementos. Montaje de la chimenea y sus accesorios. Fijación de la chimenea al paramento. Conexión al conducto de evacuación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1.662,42

DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

MIL SEISCIENTOS SESENTA Y

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>14</b>		<b>Equipamientos</b>	
<b>14.2</b>		<b>Refugio</b>	
MMBS.2	Ud	Mesa de madera baja 1,5 m x 0,8 m	260,00
		Mesa de madera baja para el salón principal de 1,5 m x 0,80 m	
			DOSCIENTOS SESENTA EUROS
SAL050.2	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando,	442,98
		Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.	
		Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación.	
		Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			CUATROCIENTOS CUARENTA Y
DOS EUROS con		NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SAI010.2	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 370x665	125,68
		Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 370x665 mm, asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.	
		Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación.	
		Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			CIENTO VEINTICINCO EUROS
		con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SAD010.2	Ud	<p><b>Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie</b></p> <p>Suministro e instalación de plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	579,55
			QUINIENTOS SETENTA Y
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SMA040.2	Ud	<p><b>Portarrollos de papel higiénico doméstico, con tapa, de acero inoxidable AISI 304, color cromo.</b></p> <p>Suministro y colocación de portarrollos de papel higiénico doméstico, con tapa, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 132x132x80 mm, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	21,77
			VEINTIUN EUROS con SETENTA
		Y SIETE CÉNTIMOS	
SMA045.2	Ud	<p><b>Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, color cromo.</b></p> <p>Suministro y colocación de toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 330 mm de longitud, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades</p>	25,59

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			VEINTICINCO EUROS con
CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SMA050.2	Ud	<b>Colgador para baño, de acero inoxidable AISI 304, color cromo.</b> Suministro y colocación de colgador para baño, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 58x50 mm, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	10,57
			DIEZ EUROS con CINCUENTA Y
SIETE CÉNTIMOS			
SCF010.2	Ud	<b>Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, con grifería monomando serie básica acabado cromado, co</b> Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, para encimera de cocina, con grifería monomando serie básica acabado cromado, compuesta de aireador, válvula con desagüe, sifón y enlaces de alimentación flexibles. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagües existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	179,95
			CIENTO SETENTA Y NUEVE
EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
SCM010.2	Ud	<b>Amueblamiento de cocina con 4,5 m de muebles bajos con zócalo inferior acabado laminado con frente de 18 mm de grueso laminado p</b> Suministro y colocación de amueblamiento de cocina, compuesta por 4,5 m de muebles bajos con zócalo inferior acabado laminado con puertas recubiertas de un folio impregnado de resinas melamínicas con un espesor de 0,2 mm y frente de 18 mm de grueso laminado por ambas caras,	1.073,87

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		<p>cantos verticales postformados (R.4), cantos horizontales en ABS de 1,5 mm de grueso. Construcción del mueble mediante los siguientes elementos: ARMAZONES: fabricados en aglomerado de madera de 16 mm de grueso y recubiertos de laminado por todas sus caras y cantos (canto frontal de 0,6 mm); trasera del mismo material de 3,5 mm de grueso, recubierta de laminado por sus dos caras; laterales provistos de varios taladros que permiten la colocación de baldas a diferentes alturas. BALDAS: fabricadas en aglomerado de madera de 16 mm de grueso y recubiertas de laminado por todas sus caras y cantos (canto frontal en ABS de 1,5 mm de grueso). BISAGRAS: de acero niquelado, con regulación en altura, profundidad y anchura; sistema clip de montaje y desmontaje. COLGADORES: ocultos de acero, con regulación de alto y fondo desde el interior del armario; éste lleva dos colgadores que soportan un peso total de 100 kg. PATAS: de plástico duro insertadas en tres puntos de la base del armario; regulación de altura entre 10 y 20 cm; cada pata soporta un peso total de 250 kg. Incluso zócalo inferior, y remates a juego con el acabado, guías de rodamientos metálicos y tiradores en puertas. Totalmente montado, sin incluir encimera, electrodomésticos ni fregadero.</p> <p>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación de los muebles y complementos. Fijación al paramento mediante elementos de anclaje. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los muebles altos y bajos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
			MIL SETENTA Y TRES EUROS
con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
MMPS.2	Ud	Mesa de madera 1x1 m.	210,00
		Mesa de madera de 1x1 m, para la habitación de la planta superior.	
			DOSCIENTOS DIEZ EUROS
E16M.2	Ud	Silla de madera sin tapizar	85,57
		Silla de madera sin tapizar con asiento de madera.	
			OCHENTA Y CINCO EUROS con
CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SSP.2	Ud	Sofá de 1,40 metros de ancho para dos plazas.	350,00
		Sofá de 1,40 metros de ancho de dos plazas para colocar en el salón principal.	
			TRESCIENTOS CINCUENTA
EUROS			
MMGS.2	Ud	Mesa de madera maciza 6 m x 1,2 m.	2.340,00
		Mesa de madera maciza para el salón principal de 6 m x 1,2 m.	
			DOS MIL TRESCIENTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CUARENTA EUROS			
SSG.2	Ud	Sofá de 2 metros de ancho para tres plazas. Sofá de tres metros de ancho para tres personas, para colocar en el salón principal	500,00
			QUINIENTOS EUROS
HSC09.2	Ud	Cama individual de 0,90 m x 2,11 m. Cama individual para habitación superior.	150,00
			CIENTO CINCUENTA EUROS
RVE010.2	m²	Espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, fijado con masilla al paramento. Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado con masilla al paramento. Incluso canteado perimetral, y masilla. Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Aplicación de la masilla. Colocación del espejo. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	48,86

CUARENTA Y OCHO EUROS con

OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

---

<b>15</b>		<b>Estudio básico de seguridad y salud</b>	
-----------	--	--	--

Palencia, Junio 2014  
El alumno

Fdo.: Álvaro Martínez Hernández  
Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
--------	---------	-------------	--------	------------------

## 2. Cuadro de precios Nº 2

<b>01</b>	<b>Acondicionamiento del terreno</b>			
<b>01.1</b>	<b>Torretas</b>			
ADL010.1	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, para las torretas. Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación de las torretas: arbustos, pequeñas 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. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	m <sup>2</sup>		
mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 3,2 CV de potencia.	0,022 h	3,00	0,07
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,018 h	40,23	0,72
mo105	Peón ordinario construcción.	0,070 h	14,99	1,05
%0200	Costes directos complementarios	0,018 %	2,00	0,04
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,88</b>
ADE010.1	Excavación en zanjas para cimentaciones de todas las torretas en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos. Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones de todas las torretas, 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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	m <sup>3</sup>		

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE TORRES Y REFUGIO CINEGÉTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMPO Y SANTIBAÑEZ (LEÓN)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	el Director de Ejecución de la obra.			
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,454 h	48,54	22,04
mo105	Peón ordinario construcción.	0,291 h	14,99	4,36
%0200	Costes directos complementarios	0,264 %	2,00	0,53
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>26,93</b>

---

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>01.2</b>	<b>Refugio</b>			
<b>ADL010.2</b>	<b>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, para el refugio.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación del refugio: arbustos, pequeñas 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. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 3,2 CV de potencia.	0,022 h	3,00	0,07
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,018 h	40,23	0,72
mo105	Peón ordinario construcción.	0,070 h	14,99	1,05
%0200	Costes directos complementarios	0,018 %	2,00	0,04
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,88</b>
<b>ADE010.2.1</b>	<b>Excavación en zanjas para cimentaciones del refugio en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para las cimentaciones del refugio 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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 Ejecución de la obra.			
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,454 h	48,54	22,04
mo105	Peón ordinario construcción.	0,291 h	14,99	4,36
%0200	Costes directos complementarios	0,264 %	2,00	0,53

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>26,93</b>
ADE010.2.2	<p><b>Excavación en pozos en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, entibación ligera, para colocar los depósitos.</b></p> <p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos donde se colocaran los depósitos de agua, 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 apuntalamiento y entibación ligera para una protección del 20%, mediante tableros, cabeceros y codales de madera, 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.</p> <p>Incluye: 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. Montaje de tableros, cabeceros y codales de madera, para la formación de la entibación. Clavado de todos los elementos. Desmontaje gradual de la entibación. Carga a camión de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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 Ejecución de la obra.</p>	m <sup>3</sup>		
mt08emt010	Apuntalamiento y entibación ligera de zanjas y pozos de 2 m de ancho como máximo, para una protección del 20% mediante tableros,	1,100 m <sup>2</sup>	11,57	12,73
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,406 h	48,54	19,71
mo105	Peón ordinario construcción.	0,302 h	14,99	4,53
%0200	Costes directos complementarios	0,370 %	2,00	0,74
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>37,71</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>02</b>	<b>Cimentaciones</b>			
<b>02.1</b>	<b>Torretas</b>			
<b>CRL010.1</b>	<b>Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, de 5 a 10 cm de espesor.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación de las torretas, de 5 a 10 cm de espesor según planos, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
mt10hmf011bb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105 m <sup>3</sup>	64,27	6,75
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	0,005 h	169,73	0,85
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,071 h	18,10	1,29
mo084	Ayudante estructurista.	0,071 h	16,94	1,20
%0200	Costes directos complementarios	0,101 %	2,00	0,20
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10,29</b>
<b>CSZ010.1</b>	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
	Formación de zapata de cimentación para las torretas de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,13	1,04
mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	50,000 kg	1,00	50,00
mt10haf010nea	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,100 m <sup>3</sup>	76,88	84,57
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	0,045 h	169,73	7,64
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	1,000	0,00	0,00
op00ata010	Atadora de ferralla.	1,000	0,00	0,00
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	1,000	0,00	0,00
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,361 h	18,10	6,53
mo084	Ayudante estructurista.	0,361 h	16,94	6,12
%0200	Costes directos complementarios	1,559 %	2,00	3,12
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>159,02</b>
<b>CSZ020.1</b>	<b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	cimentación para las torretas, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt08eme050	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentaciones, amortizable en 50 usos.	1,000 m <sup>2</sup>	5,05	5,05
mt08eme051a	Fleje para encofrado metálico.	0,100 m	0,29	0,03
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050 kg	1,33	0,07
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,100 kg	7,00	0,70
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,283 h	18,10	5,12
mo084	Ayudante estructurista.	0,283 h	16,94	4,79
%0200	Costes directos complementarios	0,158 %	2,00	0,32
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>16,08</b>
<b>02.2</b>	<b>Refugio</b>			
<b>CRL010.2</b>	<b>Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación del refugio, 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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
mt10hmf011bb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105 m <sup>3</sup>	64,27	6,75
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	1,000	0,00	0,00
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,071 h	18,10	1,29
mo084	Ayudante estructurista.	0,071 h	16,94	1,20
%0200	Costes directos complementarios	0,092 %	2,00	0,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>9,42</b>
<b>CRL010.2.1</b>	<b>Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor, para depósitos.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de los pozos para los depósitos de agua, 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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	de excavación no autorizados.			
mt10hmf011bb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105 m <sup>3</sup>	64,27	6,75
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	1,000	0,00	0,00
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,071 h	18,10	1,29
mo084	Ayudante estructurista.	0,071 h	16,94	1,20
mo084	Ayudante estructurista.	0,071 h	16,94	1,20
%0200	Costes directos complementarios	0,092 %	2,00	0,18
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,42</b>
<b>CSZ010.2</b>	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
	Formación de zapata de cimentación para el refugio de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,13	1,04
mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	50,000 kg	1,00	50,00
mt10haf010nea	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,100 m <sup>3</sup>	76,88	84,57
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	1,000	0,00	0,00
op00ata010	Atadora de ferralla.	1,000	0,00	0,00
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	1,000	0,00	0,00
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	1,000	0,00	0,00
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,361 h	18,10	6,53
mo084	Ayudante estructurista.	0,361 h	16,94	6,12
%0200	Costes directos complementarios	1,483 %	2,00	2,97
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>151,23</b>
<b>CAV010.2</b>	<b>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
	Formación de viga de hormigón armado para el atado de la cimentación del refugio, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m <sup>3</sup> . Incluso p/p de separadores. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,13	1,30
mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	60,000 kg	1,00	60,00
mt10haf010nea	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050 m <sup>3</sup>	76,88	80,72
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	1,000	0,00	0,00
op00ata010	Atadora de ferralla.	1,000	0,00	0,00
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	1,000	0,00	0,00



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	1,000	0,00	0,00
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,071 h	18,10	1,29
mo084	Ayudante estructurista.	0,071 h	16,94	1,20
%0200	Costes directos complementarios	1,445 %	2,00	2,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>147,40</b>
<b>CSL010.2</b>	<b>Solera de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
	Formación de solera para el refugio de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m <sup>3</sup> ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso p/p de refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, malla metálica de alambre en cortes de hormigonado, formación de foso de ascensor, separadores, colocación y fijación de colectores de saneamiento en losa, vibrado del hormigón con regla vibrante y formación de juntas de hormigonado.			
	Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón.			
	Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.			
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.			
	Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	5,000 Ud	0,13	0,65
mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	85,000 kg	1,00	85,00
mt10haf010nea	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050 m <sup>3</sup>	76,88	80,72
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	0,376 h	4,67	1,76
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	1,000	0,00	0,00
op00ata010	Atadora de ferralla.	1,000	0,00	0,00
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	1,000	0,00	0,00
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	1,000	0,00	0,00
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,241 h	18,10	4,36
mo084	Ayudante estructurista.	0,241 h	16,94	4,08
%0200	Costes directos complementarios	1,766 %	2,00	3,53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>180,10</b>
<b>CCS010.2</b>	<b>Muro de contención para pozo de los depósitos de agua de hormigón armado 2C, H&lt;=3 m, espesor 30 cm.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
	Formación de muro de contención para los pozos de los depósitos de agua, de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> , ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.			
	Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Resolución de juntas de hormigonado. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .			
mt07aco020d	Separador homologado para muros.	8,000 Ud	0,06	0,48
mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	50,000 kg	1,00	50,00
mt08eme030c	Sistema de encofrado a dos caras, para muros, formado por paneles metálicos modulares, hasta 3 m de altura, incluso p/p de eleme	6,660 m <sup>2</sup>	21,31	141,92
mt10haf010nea	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050 m <sup>3</sup>	76,88	80,72
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	1,000	0,00	0,00
op00ata010	Atadora de ferralla.	1,000	0,00	0,00
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	1,000	0,00	0,00
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	1,000	0,00	0,00
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,398 h	18,10	7,20
mo084	Ayudante estructurista.	0,398 h	16,94	6,74
%0200	Costes directos complementarios	2,871 %	2,00	5,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>292,80</b>
<b>CSZ020.2</b>	<b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt08eme050	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentaciones, amortizable en 50 usos.	1,000 m <sup>2</sup>	5,05	5,05
mt08eme051a	Fleje para encofrado metálico.	0,100 m	0,29	0,03
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050 kg	1,33	0,07
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,100 kg	7,00	0,70
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,283 h	18,10	5,12
mo084	Ayudante estructurista.	0,283 h	16,94	4,79
%0200	Costes directos complementarios	0,158 %	2,00	0,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>16,08</b>
<b>CSV020.2</b>	<b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en zapata corrida de cimentación.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata corrida de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt08eme050	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentaciones, amortizable en 50 usos.	1,000 m <sup>2</sup>	5,05	5,05
mt08eme051a	Fleje para encofrado metálico.	0,100 m	0,29	0,03
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050 kg	1,33	0,07
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,100 kg	7,00	0,70
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,253 h	18,10	4,58
mo084	Ayudante estructurista.	0,253 h	16,94	4,29
%0200	Costes directos complementarios	0,147 %	2,00	0,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>15,01</b>
<b>CSL020.2</b>	<b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en solera de cimentación.</b> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en solera de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	<b>m<sup>2</sup></b>		
mt08eme050	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentaciones, amortizable en 50 usos.	1,000 m <sup>2</sup>	5,05	5,05
mt08eme051a	Fleje para encofrado metálico.	0,500 m	0,29	0,15
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050 kg	1,33	0,07
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040 kg	7,00	0,28
mo041	Oficial 1ª estructurista.	0,152 h	18,10	2,75
mo084	Ayudante estructurista.	0,152 h	16,94	2,57
%0200	Costes directos complementarios	0,109 %	2,00	0,22
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>11,09</b>



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.			
mt07mee015e	Madera aserrada de pino silvestre ( <i>Pinus Sylvestris</i> L.) con acabado cepillado.	1,000 m <sup>3</sup>	377,17	377,17
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	8,096 h	18,56	150,26
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	4,048 h	17,33	70,15
%0200	Costes directos complementarios	5,976 %	2,00	11,95
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>609,53</b>
<b>EME010.1</b>	<b>Vigueta de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), de 10x20 de sección y hasta 2,975 m de longitud.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
	Suministro y colocación de vigueta de madera aserrada de pino silvestre ( <i>Pinus Sylvestris</i> L.), acabado cepillado, de 10x20 y hasta 2,975 m de longitud según planos, para la estructura de las torretas, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.			
mt07mee018db	Madera aserrada de pino silvestre ( <i>Pinus Sylvestris</i> L.) con acabado cepillado.	1,000 m <sup>3</sup>	433,61	433,61
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	8,916 h	18,56	165,48
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	4,458 h	17,33	77,26
%0200	Costes directos complementarios	6,764 %	2,00	13,53
mt07mee018cb	Madera aserrada de pino silvestre ( <i>Pinus Sylvestris</i> L.) con acabado cepillado.	1,000 m <sup>3</sup>	422,21	422,21
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.112,09</b>
<b>EMT020.1</b>	<b>Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, de 900 a 3600 mm x 150 mm y 50 mm de espesor.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
	Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera			

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	de pino silvestre, clavadas directamente sobre las viguetas del forjado, para formación de piso. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos. Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> .			
mt07mee018cb	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado.	1,000 m <sup>3</sup>	422,21	422,21
mt50spa101	Clavos de acero.	0,100 kg	1,15	0,12
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,274 h	18,56	5,09
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	0,274 h	17,33	4,75
%0200	Costes directos complementarios	4,322 %	2,00	8,64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>440,81</b>
<b>EMS010.1.1</b>	<b>Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x10 cm de sección y 2 m de longitud, para la caseta.</b> Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) en caseta de las torretas, acabado cepillado, de 10x10 cm de sección y 2 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo del pilar. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.	<b>m<sup>3</sup></b>		
mt07mee018cb	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado.	1,000 m <sup>3</sup>	422,21	422,21
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	8,916 h	18,56	165,48
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	4,458 h	17,33	77,26
%0200	Costes directos complementarios	6,650 %	2,00	13,30

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>678,25</b>
EME010.1.1	<b>Arriostramientos de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 5x5 cm de sección y 2,950 m de longitud.</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		
	Suministro y colocación de Arriostramientos de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, 5x5 cm de sección y 2,950 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.			
mt07mee018cb	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado.	1,000 m <sup>3</sup>	422,21	422,21
op00cia010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1º montador de estructura de madera.	8,916 h	18,56	165,48
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	4,458 h	17,33	77,26
%0200	Costes directos complementarios	6,650 %	2,00	13,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>678,25</b>
EMT020.1.1	<b>Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre para la pared de la caseta, de 100x150 mm hasta 2 m de longitud.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre para conformación de la caseta, clavadas directamente sobre los pilares de la caseta, para formación de pared. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos. Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> .			
mt07mee018cb	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado.	1,000 m <sup>2</sup>	422,21	422,21
mt50spa101	Clavos de acero.	0,100 kg	1,15	0,12
op00cia010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1º montador de estructura de madera.	0,274 h	18,56	5,09
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	0,274 h	17,33	4,75
%0200	Costes directos complementarios	4,322 %	2,00	8,64

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>440,81</b>
EME010.1.2	<p><b>Tablón de madera aserrada de pino silvestre, de 5x15,5 cm de sección y hasta 3,5 m de longitud, para la escalera.</b></p> <p>Suministro y colocación de tablón para la estructura de la escalera de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), acabado cepillado, de 5x15,5 cm de sección y hasta 3,5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	m <sup>3</sup>		
mt07mee018cb	Madera aserrada de pino silvestre ( <i>Pinus Sylvestris</i> L.) con acabado cepillado.	1,000 m <sup>3</sup>	422,21	422,21
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	8,916 h	18,56	165,48
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	4,458 h	17,33	77,26
%0200	Costes directos complementarios	6,650 %	2,00	13,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>678,25</b>
EME010.1.3	<p><b>Barandilla de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), de 10x10 cm de sección.</b></p> <p>Suministro y colocación de Barandilla de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), acabado cepillado, de 10x10 cm de sección y hasta 3,4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la barandilla. Colocación y fijación de la barandilla. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado</p>	m <sup>3</sup>		



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.			
mt07mee018cb	Madera aserrada de pino silvestre ( <i>Pinus Sylvestris L.</i> ) con acabado cepillado.	1,000 m <sup>3</sup>	422,21	422,21
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	8,916 h	18,56	165,48
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	4,458 h	17,33	77,26
%0200	Costes directos complementarios	6,650 %	2,00	13,30
				<b>TOTAL PARTIDA..... 678,25</b>
<b>EMM010.1</b>	<b>Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero inoxidable AISI 304, colocados en obra.</b>	<b>kg</b>		
	Suministro y colocación de elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero inoxidable AISI 304, en perfiles laminados de diferentes series (circulares, cuadrados, rectangulares, hexagonales y planchas), trabajados en taller y colocados en obra. Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.			
mt07mee013a	Elementos de acero inoxidable AISI 304, para ensamble de estructuras de madera	1,000 kg	5,06	5,06
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,068 h	18,56	1,26
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	0,034 h	17,33	0,59
%0200	Costes directos complementarios	0,069 %	2,00	0,14
				<b>TOTAL PARTIDA..... 7,05</b>



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	entregas.			
	Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas.			
mt07mee020od	Correa de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x15 cm de sección.	1,000 m	6,05	6,05
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,131 h	18,56	2,43
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	0,066 h	17,33	1,14
%0200	Costes directos complementarios	0,096 %	2,00	0,19
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,81</b>
<b>EMS010.2</b>	<b>Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 30x30 cm de sección y hasta 5 m de longitud.</b>	<b>m³</b>		
	Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 30x30 cm de sección y hasta 5 m de longitud segun planos, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.			
	Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.			
	Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.			
mt07mee010d	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado, para pilar de 30x30 cm de sección.	1,000 m³	384,63	384,63
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	10,774 h	18,56	199,97
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	5,387 h	17,33	93,36
%0200	Costes directos complementarios	6,780 %	2,00	13,56
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>691,52</b>
<b>EMV110.2</b>	<b>Jácena de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección de 30x35 mm.</b>	<b>m³</b>		
	Suministro y colocación de Jácena de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 30x35 cm de sección y 7 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P1 y P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial)			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.			
mt07mee115d	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para viga de sección constante, de 30x35 cm.	1,000 m³	899,67	899,67
mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	4,198 h	67,00	281,27
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	8,080 h	18,56	149,96
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	4,040 h	17,33	70,01
%0200	Costes directos complementarios	14,009 %	2,00	28,02
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.428,93</b>
<b>EME010.2</b>	<b>Vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x15 cm de sección y 3,4 m de longitud.</b> Suministro y colocación de vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x15 cm de sección y hasta 3,4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.	<b>m³</b>		
mt07mee018da	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) con acabado cepillado.	1,000 m³	412,96	412,96

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	8,916 h	18,56	165,48
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	4,458 h	17,33	77,26
%0200	Costes directos complementarios	6,557 %	2,00	13,11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>668,81</b>
<b>EMT020.2</b>	<b>Enablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, de 800x150 mm y 25 mm de espesor, clavadas directamente.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Suministro y colocación de enablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, clavadas directamente sobre las viguetas del forjado, para formación de piso. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos.			
	Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.			
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> .			
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> .			
mt07mee200b	Tabla canteada de pino silvestre, de 800x150 mm y 22 mm de espesor, para enablado en forjados de madera.	1,100 m <sup>2</sup>	16,57	18,23
mt50spa101	Clavos de acero.	0,100 kg	1,15	0,12
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,274 h	18,56	5,09
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	0,274 h	17,33	4,75
%0200	Costes directos complementarios	0,282 %	2,00	0,56
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>28,75</b>
<b>EMM010.2</b>	<b>Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, coloc</b>	<b>kg</b>		
	Suministro y colocación de elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, en perfiles laminados de diferentes series (circulares, cuadrados, rectangulares, hexagonales y planchas), trabajados en taller y colocados en obra.			
	Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión.			
	Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.			
	Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.			
	Criterio de medición de obra: 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.			
mt07mee011a	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	1,000 kg	3,85	3,85
mo044	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,068 h	18,56	1,26
mo087	Ayudante montador de estructura de madera.	0,034 h	17,33	0,59
%0200	Costes directos complementarios	0,057 %	2,00	0,11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>5,81</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>04</b>	<b>Cerramientos y divisiones</b>			
<b>04.2</b>	<b>Refugio</b>			
FFZ030.2	<p>Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para</p> <p>Ejecución de hoja exterior de 29 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-10, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de mermas, roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, encuentro con pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra, jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>.</p>	m <sup>2</sup>		
mt02btr020wb	Bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, incluso p/p de piezas especiales: media, terminación, esquina, aju	17,850 Ud	1,06	18,92
mt09mor010e	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/4.	0,025 m <sup>3</sup>	133,30	3,33
mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	2,500 kg	1,00	2,50
mt02btr025a	Plaqueta aligerada de termoarcilla, 30x19x4,8 cm, para revestir.	3,000 Ud	0,47	1,41
op00amo010	Amoladora o radial.	1,000	0,00	0,00
mo020	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,550 h	17,24	9,48
mo106	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,275 h	15,92	4,38
%0300	Costes directos complementarios	0,400 %	3,00	1,20
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>41,22</b>
FFX010.2	<p>Hoja exterior en cerramiento de chimenea, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista.</p> <p>Ejecución de hoja exterior de 11,5 cm de espesor en cerramiento de chimena de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabado rústico, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida</p>	m <sup>2</sup>		

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	<p>con mortero de cemento M-7,5, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del ladrillo sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el ladrillo no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de mermas, roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, encuentro con pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza final de la fábrica ejecutada; con andamiaje homologado.</p> <p>Incluye: Montaje del andamiaje. Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Repaso de las juntas y limpieza del paramento. Desmontaje del andamiaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p>			
mt05cvh010J	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabado rústico, 24x11,5x5 cm, según UNE-EN 771-1.	70,350 Ud	0,18	12,66
mt09mor010d	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, confeccionado en obra con 300 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/5.	0,026 m <sup>3</sup>	122,30	3,18
mt08adt010	Aditivo hidrófugo para impermeabilización de morteros u hormigones.	0,155 kg	1,03	0,16
mt50spa200b600	Repercusión de montaje, utilización y desmontaje de andamiaje homologado y medios de protección, por m <sup>2</sup> de superficie ejecutada	1,000 Ud	6,00	6,00
mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	1,000 kg	1,00	1,00
op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	1,000	0,00	0,00
op00tal010	Taladro.	1,000	0,00	0,00
mo020	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	1,011 h	17,24	17,43
mo106	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,506 h	15,92	8,06
%0300	Costes directos complementarios	0,485 %	3,00	1,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>49,95</b>
<b>PTY010.2</b>	<p><b>Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total</b></p> <p>Suministro y montaje de partición interior para separar las distintas habitaciones, (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda</p>	<b>m<sup>2</sup></b>		

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir. Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos. Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.			
mt16pdg010a	Banda fonoaislante bicapa, de 5 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina	0,600 m	0,72	0,43
mt12pyp010a	Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70	1,050 m <sup>2</sup>	11,61	12,19
mt09pye020	Pasta de yeso para juntas, según UNE-EN 13279-1.	0,500 kg	2,63	1,32
mt16pdg020a	Banda elástica de poliestireno expandido elasticado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica	1,000 m	0,35	0,35
mt12pyp110	Adhesivo de unión.	0,005 m <sup>3</sup>	124,50	0,62
mt12pyp100	Cinta autoadhesiva de celulosa para colocar en los encuentros de los paneles con el paramento.	0,400 m	0,10	0,04
mt12psg040a	Cinta de juntas.	0,400 m	0,03	0,01
op00amo010	Amoladora o radial.	1,000	0,00	0,00
op00tal020	Taladro con batidora.	1,000	0,00	0,00
op00fre010	Fresadora.	1,000	0,00	0,00
mo049	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,202 h	17,82	3,60
mo092	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,202 h	16,13	3,26
%0200	Costes directos complementarios	0,218 %	2,00	0,44
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>22,26</b>



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>05</b>	<b>Revestimientos y falsos techos</b>			
<b>05.2</b>	<b>Refugio</b>			
RTA010.2	<b>Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola.</b>	m <sup>2</sup>		
	<p>Suministro y formación de falso techo continuo para la sala de las instalaciones eléctricas y del baño, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m<sup>2</sup>) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso p/p de pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista con pasta de escayola; realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, enlucido final del falso techo con una capa de menos de 1 mm de espesor de escayola y paso de la canalización de protección del cableado eléctrico. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Trazado en los muros del nivel del falso techo. Colocación y fijación de las estopadas. Colocación de las placas. Realización de orificios para el paso de los tubos de la instalación eléctrica. Enlucido de las placas con pasta de escayola. Paso de la canalización de protección del cableado eléctrico.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>			
mt12fpe010b	Placa de escayola, nervada, de 100x60 cm y de 8 mm de espesor (20 mm de espesor total, incluyendo las nervaduras), con canto rec	1,050 m <sup>2</sup>	3,11	3,27
mt12fac010	Fibras vegetales en rollos.	0,220 kg	1,35	0,30
mt09pes010	Pasta de escayola, según UNE-EN 13279-1.	0,006 m <sup>3</sup>	124,50	0,75
op00fre010	Fresadora.	1,000	0,00	0,00
mo034	Oficial 1º escayolista.	0,213 h	17,24	3,67
mo109	Peón escayolista.	0,213 h	15,92	3,39
%0200	Costes directos complementarios	0,114 %	2,00	0,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>11,61</b>
RCP020.2	<b>Chapado en paramento vertical, con plaquetas de cuarcita Orient Gris, acabado natural/calibrado, 30x30x1 cm</b>	m <sup>2</sup>		
	<p>Suministro y colocación de chapado en paramento vertical, con plaquetas calibradas y biseladas de cuarcita Orient Gris, acabado natural/calibrado, de 30x30x1 cm, recibido con mortero de cemento M-5 extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar; todo ello previa preparación del paramento soporte con un salpicado con mortero de cemento fluido. Rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural. Incluso p/p de grapas de anclaje de acero inoxidable, cajas en muro, cortes, ingletes, juntas y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Limpieza y humectación del paramento a revestir. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras.</p> <p>Preparación de la piedra natural, salpicándola con lechada de cemento y arena por la cara interior. Colocación de grapas. Colocación de las plaquetas. Comprobación del aplomado, nivel y alineación de la hilada de</p>			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	plaquetas. Rejuntado. Limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> , añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m <sup>2</sup> , añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.			
mt19pcc010a	Plaqueta de cuarcita, variedad Orient Gris, de 30x30x1 cm, de colores grises con posibilidad de vetas amarillentas, acabado natu	1,050 m <sup>2</sup>	30,39	31,91
mt19paj010	Repercusión por anclaje mediante grapas de acero inoxidable de 5 mm, en chapado de paramentos con materiales pétreos.	1,000 m <sup>2</sup>	2,94	2,94
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,025 m <sup>3</sup>	115,30	2,88
mt09mcr220	Mortero de rejuntado para revestimientos, interiores o exteriores, de piedra natural, pulida o para pulir, compuesto de cemento,	0,150 kg	1,80	0,27
op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	1,000	0,00	0,00
op00tal010	Taladro.	1,000	0,00	0,00
mo021	Oficial 1ª colocador de piedra natural.	0,759 h	17,24	13,09
mo055	Ayudante colocador de piedra natural.	0,759 h	16,13	12,24
%0200	Costes directos complementarios	0,633 %	2,00	1,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>64,60</b>
<b>RPG010.2</b>	<b>Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, 15 mm de espesor.</b> Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una primera capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicado sobre los paramentos a revestir y una segunda capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y montaje, desmontaje y retirada de andamios. Incluye: Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento. Amasado del yeso fino. Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m <sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m <sup>2</sup> , el exceso sobre los 4 m <sup>2</sup> . No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su	<b>m<sup>2</sup></b>		

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	dimensión. Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m <sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m <sup>2</sup> , el exceso sobre los 4 m <sup>2</sup> . Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.			
mt28vye020	Malla de fibra de vidrio tejida, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m <sup>2</sup> de masa superficial y 0,40	0,105 m <sup>2</sup>	0,76	0,08
mt09pye010b	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	0,014 m <sup>3</sup>	78,89	1,10
mt09pye010a	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	0,003 m <sup>3</sup>	88,58	0,27
mt28vye010	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,215 m	0,35	0,08
op00tal020	Taladro con batidora.	1,000	0,00	0,00
mo032	Oficial 1ª yesero.	0,256 h	17,24	4,41
mo066	Ayudante yesero.	0,156 h	16,13	2,52
%0200	Costes directos complementarios	0,085 %	2,00	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>8,63</b>
<b>RIP030.2</b>	<b>Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso.</b> Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica a base de copolímeros acrílicos dispersados en medio acuoso, de gran flexibilidad, resistencia y adherencia (rendimiento: 0,125 l/m <sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.	<b>m<sup>2</sup></b>		
mt27pfj040a	Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	0,180 l	7,76	1,40
mt27pij140b	Pintura plástica para interior a base de copolímeros acrílicos dispersados en medio acuoso, de gran flexibilidad, resistencia y	0,250 l	6,02	1,51
op00tal020	Taladro con batidora.	1,000	0,00	0,00
mo037	Oficial 1ª pintor.	0,152 h	17,68	2,69
mo071	Ayudante pintor.	0,182 h	16,50	3,00
%0200	Costes directos complementarios	0,086 %	2,00	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>8,77</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>06</b>	<b>Cubiertas</b>			
<b>0.6.1</b>	<b>Torretas</b>			
QTP010.1	<b>Cubierta inclinada con una pendiente media del 42%, compuesta de:</b> formación de pendientes: tablero hidrófugo de madera de pino. Formación de cubierta inclinada de las torretas con una pendiente media del 42%, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero hidrófugo de madera de pino gallego machihembrada, de 23 mm de espesor, canto liso, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente; COBERTURA: pizarra para techar en piezas rectangulares, 25x15 cm, de segunda calidad, grueso 3 a 4 mm, colocada formando tres espesores (cubierta terciada), y fijada sobre rastreles de madera de pino de 42x27 mm de sección, dispuestos en hiladas paralelas al alero. Incluso p/p de caballetes y limas, remates de chapa galvanizada de 25 cm de desarrollo, piezas de ventilación de cubierta, goterones y piezas especiales para formación de cumbreras y limatesas con forrados metálicos y acabados de pizarra, aleros, endobles y bordes libres.  Incluye: Formación de faldones. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Situación y fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Colocación por clavado de las piezas para techar. Ejecución de remates. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la pizarra. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.	m <sup>2</sup>		
mt13blm011	Tablero de madera machihembrada de 23 mm de espesor.	1,115 m <sup>2</sup>	7,25	8,08
mt13eag021	Tomillo autotaladrante no oxidable para fijación de tableros de madera a soporte en cubiertas inclinadas.	5,000 Ud	0,07	0,35
mt13eag030	Banda impermeabilizante autoadhesiva para impermeabilización de juntas entre paneles sándwich de madera en cubiertas inclinadas.	1,000 m	0,48	0,48
mt14gsc100a	Membrana difusora de vapor de agua e impermeable al agua, formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film	1,300 m <sup>2</sup>	1,63	2,12
mt13blw010d	Rastrel de madera de pino gallego tratado o pino rojo, 42x27 mm, calidad VI.	6,300 m	0,46	2,90
mt13eag022	Clavo de acero para fijación de rastrel de madera a soporte de madera.	9,830 Ud	0,04	0,39
mt13piz100a	Pizarra para techar en piezas rectangulares, 25x15 cm, de segunda calidad, grueso 3 a 4 mm, según UNE-EN 12326-1.	1,115 m <sup>2</sup>	4,49	5,01
mt13piz050	Elementos de sujeción de acero inoxidable (clavos, ganchos, puntas, etc.).	0,430 kg	3,42	1,47
mt13piz051	Pieza de ventilación de chapa galvanizada.	0,050 Ud	6,31	0,32
mt13piz053b	Lámina de zinc natural de 0,65 mm de espesor, en bobina.	0,244 m <sup>2</sup>	11,82	2,88
mt13piz054	Repercusión por m <sup>2</sup> de tejado de pizarra, de remates de arista perdida.	1,260 Ud	3,00	3,78
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,394 h	17,68	6,97
mo072	Ayudante construcción.	0,394 h	16,13	6,36

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE TORRES Y REFUGIO CINEGÉTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMPO Y SANTIBAÑEZ (LEÓN)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
mo028	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,436 h	17,24	7,52
mo062	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,436 h	16,13	7,03
mo035	Oficial 1ª colocador de pizarra.	0,663 h	17,24	11,43
mo069	Ayudante colocador de pizarra.	0,663 h	16,13	10,69
%0200	Costes directos complementarios	0,778 %	2,00	1,56
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>79,34</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>0.6.2</b>	<b>Refugio</b>			
<b>QTT210.2</b>	<b>Cubierta inclinada de teja cerámica mixta y panel sandwich.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	Formación de cubierta inclinada del refugio con una pendiente media del 30%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: panel, Sandwich Ondutherm H10+A100+FAN13 "ONDULINE", compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 10 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 100 mm de espesor Glascofoam CT, cara inferior de friso de abeto natural y lengüeta de DM para ensamblaje entre paneles, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente COBERTURA: teja cerámica mixta, 43x26 cm, color marrón; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos de chapa galvanizada. Incluso p/p de tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres. Incluye: Formación de faldones. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.			
mt13pso010fa	Panel, Sandwich Ondutherm H10+A100+FAN13 "ONDULINE", compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 10 mm de	1,090 m <sup>2</sup>	43,77	47,71
mt13lpo034c	Clavo, Espiral "ONDULINE", con arandela, para fijación de placa bajo teja.	5,000 Ud	0,07	0,35
mt13bto020a	Lámina autoadhesiva autoprotégida, Ondufilm "ONDULINE", para el sellado de juntas entre placas.	1,000 m	3,42	3,42
mt14gsc100a	Membrana difusora de vapor de agua e impermeable al agua, formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film	1,300 m <sup>2</sup>	1,63	2,12
mt13blw140	Rastrel de chapa galvanizada para sujeción de tejas.	3,000 m	1,38	4,14
mt13blw131	Tornillo para sujeción de rastrel.	6,000 Ud	0,26	1,56
mt13blw101	Tornillo rosca-chapa para sujeción de tejas a rastrel.	4,500 Ud	0,06	0,27
mt13tax010c	Teja cerámica mixta, 43x26 cm, color marrón, según UNE-EN 1304.	12,000 Ud	0,55	6,60
mt13tax011c	Pieza cerámica de caballete, para tejas mixtas, color marrón, según UNE-EN 1304.	0,320 Ud	1,60	0,51
mt13tax014c	Teja cerámica de alero, mixta, color marrón.	0,400 Ud	1,94	0,78
mt13tax012c	Pieza cerámica de remate lateral, para tejas mixtas, color marrón, según UNE-EN 1304.	1,511 Ud	1,60	2,42
mt13tax013c	Teja cerámica de ventilación, mixta, color marrón, según UNE-EN 1304.	0,100 Ud	3,10	0,31
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,894 h	17,68	15,81

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE TORRES Y REFUGIO CINEGÉTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMPO Y SANTIBAÑEZ (LEÓN)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
mo105	Peón ordinario construcción.	0,894 h	14,99	13,40
mo028	Oficial 1º aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,327 h	17,24	5,64
mo062	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,327 h	16,13	5,27
%0200	Costes directos complementarios	1,103 %	2,00	2,21
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>112,52</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>07</b>	<b>Pavimentos</b>			
<b>0.7.2</b>	<b>Refugio</b>			
RSB010.2	Base para pavimento, de mortero M-10 de 8 cm de espesor, maestreada y fratasada. Formación de base de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, de 8 cm de espesor, maestreada, fratasada y preparada para su posterior uso como soporte de pavimento. Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado, colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espesor en el perímetro, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, formación de las juntas de retracción y curado de la superficie. Incluye: Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Puesta en obra del mortero. Formación de juntas de retracción. Ejecución del fratasado. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.	m <sup>2</sup>		
mt09mor010e	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/4.	0,080 m <sup>3</sup>	133,30	10,66
mt16pea020a	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0	0,050 m <sup>2</sup>	0,92	0,05
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,259 h	17,68	4,58
mo105	Peón ordinario construcción.	0,294 h	14,99	4,41
%0200	Costes directos complementarios	0,197 %	2,00	0,39
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>20,09</b>
RAG014.2	Alicatado con gres esmaltado 1/0/-/, 30x30 cm, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento. Suministro y colocación de alicatado con gres esmaltado 1/0/-/- (paramento, tipo 1; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), 30x30 cm, 8 e/m <sup>2</sup> aproximadamente, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, formación de ingletes, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> . No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie	m <sup>2</sup>		



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE TORRES Y REFUGIO CINEGÉTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMPO Y SANTIBAÑEZ (LEÓN)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	mayor de 3 m <sup>2</sup> .			
mt09mcr021g	Adhesivo cementoso normal. C1 según UNE-EN 12004, color gris.	3,000 kg	0,35	1,05
mt19abe010aak800	Baldosa cerámica de gres esmaltado 1/0/-/-, 30x30 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> .	1,050 m <sup>2</sup>	8,00	8,40
mt09lec010b	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	0,001 m <sup>3</sup>	157,00	0,16
op00sie030	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	1,000	0,00	0,00
op00amo010	Amoladora o radial.	1,000	0,00	0,00
op00tal010	Taladro.	1,000	0,00	0,00
mo023	Oficial 1ª alicatador.	0,467 h	17,68	8,26
mo057	Ayudante alicatador.	0,467 h	16,50	7,71
%0200	Costes directos complementarios	0,256 %	2,00	0,51
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>26,09</b>

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>08</b>	<b>Aislamientos</b>			
<b>08.2</b>	<b>Refugio</b>			
<b>NAL050.2</b>	<b>Aislamiento térmico de suelos formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	<p>Suministro y colocación de aislamiento térmico del suelo de la planta baja del refugio formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq 300</math> kPa, resistencia térmica <math>1,2 \text{ m}^2\text{K/W}</math>, conductividad térmica <math>0,034 \text{ W/(mK)}</math>, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio), depositado sobre el soporte y unido mediante machihembrado lateral, previa protección del aislamiento con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes, desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante y sellado de juntas del film de polietileno protector del aislamiento con cinta adhesiva.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el forjado. Colocación del film de polietileno.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
mt16pxa010p	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, r	1,050 m <sup>2</sup>	9,54	10,02
mt17poa010b	Film de polietileno de 0,20 mm de espesor.	1,050 m <sup>2</sup>	0,16	0,17
mt16aaa030	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,400 m	0,30	0,12
mo050	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,093 h	18,27	1,70
mo093	Ayudante montador de aislamientos.	0,093 h	16,50	1,53
%0200	Costes directos complementarios	0,135 %	2,00	0,27
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,81</b>
<b>NAF040.2</b>	<b>Aislamiento por el exterior en fachada del refugio formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor.</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
	<p>Formación de aislamiento por el exterior de fachada del refugio mediante espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor mínimo, <math>35 \text{ kg/m}^3</math> de densidad mínima, aplicado directamente sobre el paramento mediante proyección mecánica. Incluso p/p de maquinaria, protección de paramentos, carpinterías y otros elementos colindantes, y limpieza; con andamiaje homologado.</p> <p>Incluye: Montaje del andamiaje. Protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos de proyección del poliuretano. Preparación de la superficie soporte. Proyección del poliuretano en capas sucesivas. Desmontaje del andamiaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
mt16pop010q	Espuma rígida de poliuretano proyectado "in situ", densidad mínima $35 \text{ kg/m}^3$ , espesor medio mínimo 50 mm.	1,000 m <sup>2</sup>	4,91	4,91
mt50spa200b600	Repercusión de montaje, utilización y desmontaje de andamiaje homologado y medios de protección, por m <sup>2</sup> de superficie ejecutada	1,000 Ud	6,00	6,00
mq08mpa030	Maquinaria para proyección de productos aislantes.	0,116 h	15,25	1,77
mo029	Oficial 1ª aplicador de productos aislantes.	0,171 h	17,68	3,02
mo063	Ayudante aplicador de productos aislantes.	0,171 h	16,50	2,82

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE TORRES Y REFUGIO CINEGÉTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMPO Y SANTIBAÑEZ (LEÓN)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
%0200	Costes directos complementarios	0,185 %	2,00	0,37
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>18,89</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>09</b>	<b>Carpintería y cerrajería</b>			
<b>09.1</b>	<b>Torretas</b>			
FCL060.1	<p><b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x40 cm, con fi</b></p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x40 cm, con fijo lateral de 75 cm de ancho, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Ud		
mt25pem015a	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	5,300 m	3,38	17,91
mt25pfx110g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certifica	0,800 m	7,19	5,75
mt25pfx120g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad Q	1,500 m	8,99	13,49
mt25pfx125g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad Q	1,500 m	12,83	19,25
mt25pfx130g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal	2,980 m	7,40	22,05
mt25pfx135g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cr	0,700 m	8,16	5,71
mt25pfx140g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cr	0,700 m	8,14	5,70
mt25pfx030g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y part	4,720 m	3,05	14,40
mt25pfx160g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco fijo, gama básica, con el certificado de calidad QUALICOAT.	2,300 m	15,42	35,47
mt25pfx165g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de unión de marcos, gama básica, con el certificado de calidad QUALI	0,400 m	3,32	1,33
mt25pfx030g__1	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y part	2,300 m	3,05	7,02
mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,133 Ud	3,13	0,42
mt25pfx200cb	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	1,000 Ud	12,98	12,98
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
mo017	Oficial 1ª cerrajero.	4,706 h	17,96	84,52
mo054	Ayudante cerrajero.	4,644 h	16,56	76,90
%0200	Costes directos complementarios	3,229 %	2,00	6,46

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>329,36</b>
<b>FCM020.1</b>	<b>Carpintería exterior en madera de pino de Flandes para pintar, para puerta practicable de una hoja de 80x190 cm.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro y montaje de carpintería exterior en madera de pino de Flandes para pintar, para puerta de torreta, practicable de una hoja de 80x190 cm; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
	Incluye: Colocación del precerco. Replanteo y formación de cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco. Presentación, acuñado, aplomado y nivelación del marco. Relleno con mortero o atornillado de los elementos de fijación del marco. Retirada de cuñas una vez fraguado el mortero. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de tapajuntas. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.			
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt22aap010b	Precerco, pino país, 70x35 mm, con elementos de fijación.	5,400 m	1,93	10,42
mt22atc010mA	Tapajuntas macizo, pino, 70x15 mm, para barnizar.	10,800 m	1,33	14,36
mt23xpm010	Tornillo de ensamble zinc/pavón.	19,760 Ud	0,02	0,40
mt23xpm020	Imán de cierre reforzado.	4,000 Ud	0,31	1,24
mt23xpm030	Tirador ventana/balconera de latón.	2,000 Ud	1,84	3,68
mt23xpm040	Cremona por tabla para ventana y balconera. Varilla vista. Acabado en latón.	1,000 Ud	8,14	8,14
mt23xpm050	Pernio de latón plano 80x52 mm.	15,200 Ud	0,68	10,34
mt22xcc015h	Carpintería exterior sin guía de persiana, de madera de pino de Flandes para pintar, según UNE-EN 14351-1.	1,550 m <sup>2</sup>	100,12	155,19
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00gra010	Grapadora.	1,000	0,00	0,00
op00sie010	Sierra de calar.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
mo016	Oficial 1º carpintero.	1,725 h	18,00	31,05
mo053	Ayudante carpintero.	1,725 h	16,62	28,67
%0200	Costes directos complementarios	2,635 %	2,00	5,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>268,76</b>

**09.2 Refugio**

<b>PEA010.2</b>	<b>Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en a</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro y colocación de block de puerta de entrada al refugio, acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm. Compuesto de: hoja formada por una plancha de acero electrogalvanizado, plegada y reforzada por perfiles omega de acero verticales, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país; marco y premarco de acero electrogalvanizado y pintado en polvo de poliéster con ocho garras de acero antipalanca para anclar al hormigón recubiertos con tapajuntas en ambas caras; cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos) con bombillo de seguridad y burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo; bisagras fabricadas en perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta con todos sus herrajes de colgar y			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	seguridad restantes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado. Incluye: Colocación del premarco. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt22paa010caa	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas	1,000 Ud	684,82	684,82
mt22paa020d	Premarco de acero galvanizado de 160 mm de espesor, para puerta acorazada de una hoja, con 8 garras de acero antipalanca.	1,000 Ud	50,00	50,00
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,549 h	17,68	9,71
mo105	Peón ordinario construcción.	0,549 h	14,99	8,23
mo016	Oficial 1ª carpintero.	1,319 h	18,00	23,74
mo053	Ayudante carpintero.	1,319 h	16,62	21,92
%0200	Costes directos complementarios	7,984 %	2,00	15,97
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>814,39</b>
<b>PPM010.2</b>	<b>Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino.</b> Ud Suministro y colocación de puerta de paso ciega, para las habitaciones del refugio, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 80x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 80x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón oro mate, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt22aap011ga	Precerco de madera de pino, 80x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	1,000 Ud	15,43	15,43
mt22aga015hc	Galce de MDF, acabado en melamina imitación madera de pino, 80x20 mm.	5,000 m	3,74	18,70
mt22pxh025sb	Puerta de paso ciega hueca, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft,	1,000 Ud	47,62	47,62
mt22ata015hb	Tapajuntas de MDF, con acabado en melamina, imitación madera de pino, 70x10 mm.	10,200 m	1,46	14,89
mt23ibl010v	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón oro mate, para puerta de paso interior.	3,000 Ud	0,83	2,49
mt23ppb031	Tornillo de latón 21/35 mm.	18,000 Ud	0,06	1,08
mt23ppb200	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	1,000 Ud	11,29	11,29
mt23hbl010da	Juego de manivela y escudo largo de latón oro mate, serie básica, para puerta de paso interior.	1,000 Ud	9,17	9,17
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00gra010	Grapadora.	1,000	0,00	0,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
op00sie010	Sierra de calar.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
op00tro010	Tronzador.	1,000	0,00	0,00
mo016	Oficial 1ª carpintero.	0,983 h	18,00	17,69
mo053	Ayudante carpintero.	0,983 h	16,62	16,34
%0200	Costes directos complementarios	1,547 %	2,00	3,09
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>157,79</b>
<b>FCL060.2</b>	<b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b>	<b>Ud</b>		
	<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio para el refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 200x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
mt25pem015a	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	6,400 m	3,38	21,63
mt25pfx010g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanquei	6,400 m	7,27	46,53
mt25pfx020g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de l	8,500 m	9,31	79,14
mt25pfx030g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y part	7,780 m	3,05	23,73
mt25pfx035g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de inversora, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, co	1,090 m	7,18	7,83
mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,224 Ud	3,13	0,70
mt25pfx200eb	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el inte	1,000 Ud	18,75	18,75
mt25pco015aa	Persiana de lamas enrollables de PVC accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de	2,640 m <sup>2</sup>	20,63	54,46
mt25pfx170n	Guía de persiana de aluminio lacado imitación madera, con el certificado de calidad QUALICOAT que garantiza el espesor y la cali	2,400 m	10,53	25,27
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
mo017	Oficial 1ª cerrajero.	6,155 h	17,96	110,54
mo054	Ayudante cerrajero.	6,209 h	16,56	102,82
%0200	Costes directos complementarios	4,914 %	2,00	9,83

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>501,23</b>
<b>FCL060.2.1</b>	<b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 150x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt25pem015a	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	5,400 m	3,38	18,25
mt25pfx010g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanquei	5,400 m	7,27	39,26
mt25pfx020g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de l	7,500 m	9,31	69,83
mt25pfx030g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y part	6,780 m	3,05	20,68
mt25pfx035g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de inversora, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, co	1,090 m	7,18	7,83
mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,189 Ud	3,13	0,59
mt25pfx200eb	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el inte	1,000 Ud	18,75	18,75
mt25pco015aa	Persiana de lamas enrollables de PVC accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de	1,980 m <sup>2</sup>	20,63	40,85
mt25pfx170n	Guía de persiana de aluminio lacado imitación madera, con el certificado de calidad QUALICOAT que garantiza el espesor y la cali	2,400 m	10,53	25,27
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
mo017	Oficial 1ª cerrajero.	5,964 h	17,96	107,11
mo054	Ayudante cerrajero.	6,018 h	16,56	99,66
%0200	Costes directos complementarios	4,481 %	2,00	8,96
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>457,04</b>
<b>FCL060.2.2</b>	<b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de			

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 90x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt25pem015a	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	4,200 m	3,38	14,20
mt25pfx010g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanquei	4,200 m	7,27	30,53
mt25pfx020g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de l	4,000 m	9,31	37,24
mt25pfx030g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y part	3,640 m	3,05	11,10
mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,147 Ud	3,13	0,46
mt25pfx200ea	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el inte	1,000 Ud	12,99	12,99
mt25pco015aa	Persiana de lamas enrollables de PVC accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de	1,188 m <sup>2</sup>	20,63	24,51
mt25pfx170n	Guía de persiana de aluminio lacado imitación madera, con el certificado de calidad QUALICOAT que garantiza el espesor y la cali	2,400 m	10,53	25,27
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
mo017	Oficial 1º cerrajero.	5,486 h	17,96	98,53
mo054	Ayudante cerrajero.	5,541 h	16,56	91,76
%0200	Costes directos complementarios	3,466 %	2,00	6,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>353,52</b>
<b>FCL060.2.3</b>	<b>Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x60 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt25pem015a	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	2,400 m	3,38	8,11
mt25pfx010g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanquei	2,400 m	7,27	17,45
mt25pfx020g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de l	2,200 m	9,31	20,48
mt25pfx030g	Perfil de aluminio lacado imitación madera, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y part	1,840 m	3,05	5,61
mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,084 Ud	3,13	0,26
mt25pfx200ea	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el inte	1,000 Ud	12,99	12,99
mt25pco015aa	Persiana de lamas enrollables de PVC accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de	0,396 m <sup>2</sup>	20,63	8,17
mt25pfx170n	Guía de persiana de aluminio lacado imitación madera, con el certificado de calidad QUALICOAT que garantiza el espesor y la cali	1,200 m	10,53	12,64
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
mo017	Oficial 1 <sup>a</sup> cerrajero.	4,760 h	17,96	85,49
mo054	Ayudante cerrajero.	4,815 h	16,56	79,74
%0200	Costes directos complementarios	2,509 %	2,00	5,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>255,96</b>
<b>SER010.2</b>	<b>Escalera recta de madera de pino, con barandilla de madera, para salvar una altura entre plantas de 250 cm, fijada mecánicamente.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro y montaje de escalera recta de madera de pino, con barandilla de madera, para salvar una altura entre las dos plantas plantas del refugio de 250 cm, compuesta por 12 peldaños de 14,2 cm de huella y 21,8 cm de contrahuella, con un ancho de 59,1 cm, fijada mecánicamente a la estructura. Incluso aplicación de tapaporos, mano de fondo con barniz diluido y dos manos de barniz sintético mate, acabado liso. Completamente terminada. Incluye: Replanteo de la ubicación de la escalera. Montaje y fijación de la escalera. Colocación de la barandilla. Limpieza. Aplicación de tapaporos. Aplicación de la mano de fondo. Barnizado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt44erm010ac	Escalera recta de madera de abeto, con barandilla de madera, para salvar una altura entre plantas de 283,5 cm, compuesta por 12	1,000 Ud	166,84	166,84

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE TORRES Y REFUGIO CINEGÉTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMPO Y SANTIBAÑEZ (LEÓN)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
mt27tma010	Tapaporos.	1,600 kg	4,21	6,74
mt27bss010a	Barniz sintético, aspecto mate.	2,000 l	7,45	14,90
op00cia010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
mo037	Oficial 1ª pintor.	3,280 h	17,68	57,99
mo071	Ayudante pintor.	3,280 h	16,50	54,12
mo016	Oficial 1ª carpintero.	5,467 h	18,00	98,41
mo053	Ayudante carpintero.	5,467 h	16,62	90,86
%0200	Costes directos complementarios	4,899 %	2,00	9,80
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>499,66</b>

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>10</b>	<b>Fontanería</b>			
<b>10.2</b>	<b>Refugio</b>			
IFA010.2	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,8 m de longitud, formada por tubo de polietileno. Ud			
	<p>Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,111 m³	58,90	6,54
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,314 m³	12,02	3,77
mt37tpa012c	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,000 Ud	1,77	1,77
mt37tpa011c	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p d	2,800 m	1,18	3,30
mt04lpm010c	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x10 cm, según UNE-EN 771-1.	36,000 Ud	0,11	3,96

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE TORRES Y REFUGIO CINEGÉTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMPO Y SANTIBAÑEZ (LEÓN)

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,012 m <sup>3</sup>	115,30	1,38
mt09mor010f	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,014 m <sup>3</sup>	149,30	2,09
mt37aar010b	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	1,000 Ud	13,49	13,49
mt37sve030d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	1,000 Ud	9,40	9,40
mt11var300	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,300 m	6,50	1,95
mt10hmf010Mp_1	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,210 m <sup>3</sup>	58,90	12,37
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	0,985 h	6,90	6,80
mq05mai030	Martillo neumático.	0,985 h	4,08	4,02
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	1,000	0,00	0,00
mo019	Oficial 1ª construcción.	2,684 h	17,68	47,45
mo105	Peón ordinario construcción.	1,851 h	14,99	27,75
mo007	Oficial 1ª fontanero.	5,570 h	18,27	101,76
mo099	Ayudante fontanero.	2,793 h	16,47	46,00
%0400	Costes directos complementarios	2,938 %	4,00	11,75
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>305,55</b>
<b>IFI005.2</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado.</b>	<b>m</b>		
	Suministro y montaje de tubería para instalación interior para derivación al baño y a la cocina, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt37tpu400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro	0,400 Ud	0,17	0,07
mt37tpu010cc	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15	1,000 m	3,80	3,80
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,051 h	18,27	0,93
mo099	Ayudante fontanero.	0,051 h	16,47	0,84
%0200	Costes directos complementarios	0,056 %	2,00	0,11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>5,75</b>
<b>IFI010.2</b>	<b>Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
op00mar010	Martillo.	1,000	0,00	0,00
op00tal010	Taladro.	1,000	0,00	0,00
mo007	Oficial 1ª fontanero.	3,262 h	18,27	59,60
mo099	Ayudante fontanero.	3,262 h	16,47	53,73
%0200	Costes directos complementarios	3,077 %	2,00	6,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>313,88</b>
<b>IFD020.2</b>	<b>Depósito prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio, aproximadamente 1,6 m x 0,88 m x 1,8 m, de 2000 litros.</b> Ud Suministro e instalación de depósito prefabricado para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, aproximadamente de 1,6 m x 0,88 m x 1,8 m, rectangular, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	1,000 Ud	9,81	9,81
mt37svc010f	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	1,000 Ud	9,62	9,62
mt41aco200c	Válvula de flotador de 1" de diámetro, para una presión máxima de 6 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y o	1,000 Ud	67,95	67,95
mt37dps010v	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para uso alim	1,000 Ud	676,80	676,80
mt41aco210	Interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso.	2,000 Ud	14,79	29,58
mt37svc010f_1	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	1,000 Ud	9,62	9,62
mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,40	1,40
mo007	Oficial 1ª fontanero.	1,452 h	18,27	26,53
mo099	Ayudante fontanero.	1,452 h	16,47	23,91
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,242 h	18,27	4,42
%0200	Costes directos complementarios	8,596 %	2,00	17,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>876,83</b>
<b>IFD020.2.1</b>	<b>Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, aprox. 1,9x1,19x1,44 m de 2000 litros.</b> Ud Suministro e instalación de fosa séptica prefabricada, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, aproximadamente 1,9 m x 1,19 m x 1,44 m, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 110 mm para la entrada; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	1,000 Ud	9,81	9,81
mt37svc010f	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	1,000 Ud	9,62	9,62
mt41aco200c	Válvula de flotador de 1" de diámetro, para una presión máxima de 6 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y o	1,000 Ud	67,95	67,95
mt37dps010v	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para uso alim	1,000 Ud	676,80	676,80
mt41aco210	Interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso.	2,000 Ud	14,79	29,58
mt37svc010f_1	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	1,000 Ud	9,62	9,62
mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,40	1,40
mo007	Oficial 1ª fontanero.	1,452 h	18,27	26,53
mo099	Ayudante fontanero.	1,452 h	16,47	23,91
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,242 h	18,27	4,42
%0200	Costes directos complementarios	8,596 %	2,00	17,19
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>876,83</b>
<b>IFD005.2</b>	<b>Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular ho</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro e instalación de grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal construida en hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, para una presión máxima de trabajo de 6 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de bomba de hierro fundido, eje motor de AISI 416, impulsor de tecnopolímero, soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP 44, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt37bce180a	Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular ho	1,000 Ud	198,66	198,66
mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2,000 Ud	9,81	19,62
mt37svr010c	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,000 Ud	5,18	5,18
mt37www050c	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	1,000 Ud	16,60	16,60
mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,40	1,40
mo007	Oficial 1ª fontanero.	3,703 h	18,27	67,65
mo099	Ayudante fontanero.	1,851 h	16,47	30,49
%0400	Costes directos complementarios	3,396 %	4,00	13,58



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>353,18</b>
<b>IFW040.2</b>	<b>Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".</b> Ud Suministro e instalación de válvula de retención de latón para roscar de 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt37svr010a	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1,000 Ud	2,86	2,86
mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,40	1,40
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,153 h	18,27	2,80
mo099	Ayudante fontanero.	0,153 h	16,47	2,52
%0200	Costes directos complementarios	0,096 %	2,00	0,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>9,77</b>
<b>ISD010.2</b>	<b>Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno</b> Ud Suministro e instalación interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt36tpc010bbd	Tubo de polietileno, para unión con anillo de retención, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el pre	2,120 m	3,64	7,72
mt36tpc010bbd1	Tubo de polietileno, para unión con anillo de retención, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el pre	1,720 m	3,64	6,26
mt36tpc010bhd	Tubo de polietileno, para unión con anillo de retención, de 110 mm de diámetro y 4,3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el	2,125 m	14,49	30,79
mt36bsj010a	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	1,000 Ud	7,78	7,78
mt36bop012a	Manguito de dilatación de polipropileno para prolongación de bote sifónico, de 40 mm de diámetro, con junta elástica, según UNE-	4,000 Ud	2,25	9,00
mt36bop012b	Manguito de dilatación de polipropileno para prolongación de bote sifónico, de 50 mm de diámetro, con junta elástica, según UNE-	1,000 Ud	2,34	2,34
mt36tpc010bca	Tubo de polietileno, para unión con anillo de retención, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1.	1,000 m	3,91	3,91
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
op00mar010	Martillo.	1,000	0,00	0,00
op00tal010	Taladro.	1,000	0,00	0,00
mo007	Oficial 1ª fontanero.	7,415 h	18,27	135,47
mo099	Ayudante fontanero.	3,708 h	16,47	61,07
%0200	Costes directos complementarios	2,643 %	2,00	5,29

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>269,63</b>
<b>ISD010.2.1</b>	<b>Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro e instalación interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt36tpc010bbd	Tubo de polietileno, para unión con anillo de retención, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el pre	1,650 m	3,64	6,01
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
op00mar010	Martillo.	1,000	0,00	0,00
op00tal010	Taladro.	1,000	0,00	0,00
mo007	Oficial 1ª fontanero.	1,670 h	18,27	30,51
mo099	Ayudante fontanero.	0,835 h	16,47	13,75
%0200	Costes directos complementarios	0,503 %	2,00	1,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>51,28</b>
<b>ISD005.2</b>	<b>Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de polietileno, de 40 mm de diámetro, unión por electrofusión.</b>	<b>m</b>		
	Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt36tpc400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno, de 40 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,47	0,47
mt36tpc010abj	Tubo de polietileno, para unión por electrofusión, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el precio in	1,050 m	4,59	4,82
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,065 h	18,27	1,19
mo099	Ayudante fontanero.	0,032 h	16,47	0,53
%0200	Costes directos complementarios	0,070 %	2,00	0,14

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>7,15</b>
ISD005.2.1	<p><b>Red de evacuación del inodoro y general, empotrada en paramento, de polietileno, de 110 mm de diámetro, unión por electrofusión.</b></p> <p>Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno, de 110 mm de diámetro y 4,3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	m		
mt36tpc400h	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno, de 110 mm de diámetro.	1,000 Ud	1,89	1,89
mt36tpc010ahj	Tubo de polietileno, para unión por electrofusión, de 110 mm de diámetro y 4,3 mm de espesor, según UNE-EN 1519-1, con el precio	1,050 m	18,27	19,18
mo007	Oficial 1ª fontanero.	0,121 h	18,27	2,21
mo099	Ayudante fontanero.	0,061 h	16,47	1,00
%0200	Costes directos complementarios	0,243 %	2,00	0,49
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>24,77</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>11</b>	<b>Electricidad</b>			
<b>11.2</b>	<b>Refugio</b>			
IEF010.2	<b>Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia</b>	m <sup>2</sup>		
	Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia máxima (Wp) 230 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 29,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 7,7 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,2 A, tensión en circuito abierto (Voc) 25,2 V, eficiencia 14%, 42 células, vidrio exterior templado de 5 mm de espesor, capa adhesiva doble de PVB, vidrio posterior templado de 5 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 80°C, coeficiente de transferencia de calor 4,5 W/m <sup>2</sup> K, reducción de ruido 15 dB, transmitancia térmica 25%, transparencia 32%, dimensiones 1650x990x50 mm, altura máxima de instalación 80 m, resistencia a la carga del viento 287 kg/m <sup>2</sup> , peso 21 kg, vidrio de color azul, con caja de conexiones, montaje con ganchos. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación y fijación del módulo. Conexionado con la red eléctrica. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.			
mt35azi011d	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio.	1,000 m <sup>2</sup>	149,21	149,21
mt35azi100a	Repercusión por m <sup>2</sup> de accesorios de montaje con ganchos de módulo fotovoltaico de fachada.	1,000 Ud	25,00	25,00
mt35azi110	Repercusión por m <sup>2</sup> de material eléctrico para conexión de módulo fotovoltaico de fachada.	1,000 Ud	38,00	38,00
mo008	Oficial 1º instalador de captadores solares.	0,400 h	18,27	7,31
mo100	Ayudante instalador de captadores solares.	0,400 h	16,47	6,59
%0200	Costes directos complementarios	2,261 %	2,00	4,52
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>230,63</b>
IEF020.2	<b>Regulador, tensión 12-24-48 V, Voltaje máximo 125 V, Capacidad de carga 60A.</b>	Ud		
	Suministro e instalación de Regulador, tensión 12-24-48 V, voltaje máximo 125 V, capacidad de carga 60 A. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35azi020a	Inversor monofásico para conexión a red, tensión 24 V, potencia continua 1200 W, potencia nominal 1600 W, potencia pico 3000 W.	1,000 Ud	815,00	815,00
mo002	Oficial 1º electricista.	0,300 h	18,27	5,48
mo094	Ayudante electricista.	0,300 h	16,47	4,94
%0200	Costes directos complementarios	8,254 %	2,00	16,51
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>841,93</b>
IEF020.2.1	<b>Batería, tensión 2V, capacidad nominal del acumulador 1205 Ah, tensión nominal del acumulador 24 V.</b>	Ud		
	Suministro e instalación de batería, tensión 2V, capacidad nominal del acumulador 1205 Ah, tensión nominal del acumulador 24V. Incluso			

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35cgm029aa	Interruptor diferencial instantáneo.	1,000 Ud	90,99	90,99
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,255 h	18,27	4,66
%0200	Costes directos complementarios	0,957 %	2,00	1,91
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>97,56</b>
<b>IEC020.2</b>	<b>Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxi</b> Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35cgp020fi	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxi	1,000 Ud	152,52	152,52
mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m	5,44	16,32
mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m	3,73	11,19
mt26cgp010	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y	1,000 Ud	110,00	110,00
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 Ud	1,48	1,48
mo019	Oficial 1ª construcción.	0,300 h	17,68	5,30
mo105	Peón ordinario construcción.	0,300 h	14,99	4,50
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,500 h	18,27	9,14
mo094	Ayudante electricista.	0,500 h	16,47	8,24
%0200	Costes directos complementarios	3,187 %	2,00	6,37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>325,06</b>
<b>IEL010.2</b>	<b>Línea de unión entre los generadores fotovoltaicos y el regulador.</b> m Suministro e instalación de línea de unión entre los generadores fotovoltaicos y el regulador, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x25+1G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 110 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt36tie010fa	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	1,000 m	5,34	5,34
mt35cun010h1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento	4,000 m	3,26	13,04
mt35cun010g1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento	1,000 m	2,23	2,23
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200 Ud	1,48	0,30
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
op00mar010	Martillo.	1,000	0,00	0,00
op00tal010	Taladro.	1,000	0,00	0,00
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,118 h	18,27	2,16
mo094	Ayudante electricista.	0,100 h	16,47	1,65
%0200	Costes directos complementarios	0,247 %	2,00	0,49
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,21</b>
<b>IEH010.2</b>	<b>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC.</b> Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	<b>m</b>		
mt35cun040ag	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su	1,000 m	5,19	5,19
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,025 h	18,27	0,46
mo094	Ayudante electricista.	0,025 h	16,47	0,41
%0200	Costes directos complementarios	0,061 %	2,00	0,12
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,18</b>
<b>IEH010.2.1</b>	<b>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s</b> Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	<b>m</b>		
mt35cun040aa	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s	1,000 m	0,25	0,25
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,010 h	18,27	0,18
mo094	Ayudante electricista.	0,010 h	16,47	0,16
%0200	Costes directos complementarios	0,006 %	2,00	0,01
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,60</b>
<b>IEH010.2.2</b>	<b>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5</b>	<b>m</b>		

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	<p>mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s</p> <p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
mt35cun040ab	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s	1,000 m	0,40	0,40
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,010 h	18,27	0,18
mo094	Ayudante electricista.	0,010 h	16,47	0,16
%0200	Costes directos complementarios	0,007 %	2,00	0,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>0,75</b>



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>12</b>	<b>Iluminación</b>			
<b>12.2</b>	<b>Refugio</b>			
III150	<b>Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt34ode470nd	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de al	1,000 Ud	177,07	177,07
mt34tuf010f	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	2,000 Ud	6,21	12,42
mt34www011	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000 Ud	0,90	0,90
mo002	Oficial 1º electricista.	0,199 h	18,27	3,64
mo094	Ayudante electricista.	0,199 h	16,47	3,28
%0200	Costes directos complementarios	1,973 %	2,00	3,95
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>201,26</b>
III160	<b>Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro e instalación de aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado, blanco; reflector termoesmaltado blanco; difusor de policarbonato con chapa microperforada; protección IP 20, aislamiento clase F y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexiónado y comprobado. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt34ode030a	Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de a	1,000 Ud	120,08	120,08
mt34tuf020e	Lámpara fluorescente compacta TC-L de 24 W.	1,000 Ud	4,83	4,83
mt34www011	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000 Ud	0,90	0,90
mo002	Oficial 1º electricista.	0,149 h	18,27	2,72
mo094	Ayudante electricista.	0,149 h	16,47	2,45
%0200	Costes directos complementarios	1,310 %	2,00	2,62
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>133,60</b>
III100	<b>Luminaria de techo Downlight, de 110 mm de diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W.</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 110 mm de			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	<p>diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, termoesmaltado, en color titanio; reflector con acabado en aluminio granulado; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónada. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
mt34lyd050d	Luminaria de techo Downlight, de 110 mm de diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W, con cerco exterior y cuerpo inte	1,000 Ud	77,96	77,96
mt34lha020c	Lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W.	1,000 Ud	5,59	5,59
mt34www011	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000 Ud	0,90	0,90
mo002	Oficial 1ª electricista.	0,398 h	18,27	7,27
mo094	Ayudante electricista.	0,398 h	16,47	6,56
%0200	Costes directos complementarios	0,983 %	2,00	1,97
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>100,25</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>13</b>	<b>Calefacción</b>			
<b>13.2</b>	<b>Refugio</b>			
ICH015	Chimenea de hogar cerrado a leña, potencia 10,5 kW, acabado negro. Ud Suministro e instalación de chimenea de hogar cerrado a leña, de carga frontal, potencia 10,5 kW (9.030 kcal/h), acabado negro, de chapa de acero, con pie, paneles de hierro fundido en el fondo y laterales del hogar, cajón recoge cenizas, dos puertas de fundición con cristal vitrocerámico resistente hasta temperaturas de 800°C, entrada de aire regulable, embellecedor del conducto de evacuación de los productos de la combustión y remate superior para fijación a techo con rejilla de ventilación. Incluso p/p de accesorios de conexión al conducto de evacuación de los productos de la combustión, sin incluir este conducto. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo de la chimenea. Presentación de los elementos. Montaje de la chimenea y sus accesorios. Fijación de la chimenea al paramento. Conexión al conducto de evacuación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt38chf015g	Chimenea de hogar cerrado a leña, de carga frontal, potencia 10,5 kW (9.030 kcal/h), acabado negro, de chapa de acero, con pie,	1,000 Ud	1.600,00	1.600,00
mt38www010	Material auxiliar para instalaciones de calefacción.	1,000 Ud	1,68	1,68
mo003	Oficial 1ª calefactor.	0,810 h	18,27	14,80
mo095	Ayudante calefactor.	0,810 h	16,47	13,34
%0200	Costes directos complementarios	16,298 %	2,00	32,60
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1.662,42</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
<b>14</b>	<b>Equipamientos</b>			
<b>14.2</b>	<b>Refugio</b>			
<b>SMMBS.2</b>	<b>Mesa de madera baja 1,5 m x 0,8 m</b>	<b>Ud</b>		
	Mesa de madera baja para el salón principal de 1,5 m x 0,80 m			
mtMMBS	Mesa de madera baja 1,5 m x 0,8 m	1,000 u	260,00	260,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>260,00</b>
<b>SAL050.2</b>	<b>Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando,</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
	Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
mt30sgr010c	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, con juego de fijación, según UNE	1,000 Ud	110,61	110,61
mt31gmo021a	Grifería monomando para lavabo, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm, compuesta de caño, ai	1,000 Ud	263,19	263,19
mt36www005b	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta tempera	1,000 Ud	13,14	13,14
mt30lla010	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	2,000 Ud	12,70	25,40
mt30www010	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000 Ud	1,05	1,05
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
op00mar010	Martillo.	1,000	0,00	0,00
op00tal010	Taladro.	1,000	0,00	0,00
mo007	Oficial 1ª fontanero.	1,144 h	18,27	20,90
%0200	Costes directos complementarios	4,343 %	2,00	8,69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>442,98</b>
<b>SAI010.2</b>	<b>Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 370x665</b>	<b>Ud</b>		
	Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 370x665 mm, asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
	Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la			







CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	rodamientos metálicos y tiradores en puertas. Totalmente montado, sin incluir encimera, electrodomésticos ni fregadero. Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación de los muebles y complementos. Fijación al paramento mediante elementos de anclaje. Remates. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los muebles altos y bajos. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt32muo020b	Mueble bajo de cocina de 55 cm de fondo y 67 cm de altura, acabado laminado haya, con las puertas recubiertas de un folio impreg	4,500 m	194,40	874,80
mt32muo021	Zócalo inferior para mueble bajo de cocina, acabado estratificado. Incluso p/p de remates.	4,500 m	10,00	45,00
op00ato010	Atornillador.	1,000	0,00	0,00
op00tro010	Tronzador.	1,000	0,00	0,00
op00fre010	Fresadora.	1,000	0,00	0,00
op00sie010	Sierra de calar.	1,000	0,00	0,00
op00cla010	Clavadora.	1,000	0,00	0,00
op00cep010	Garlopa.	1,000	0,00	0,00
mo016	Oficial 1ª carpintero.	3,842 h	18,00	69,16
mo053	Ayudante carpintero.	3,842 h	16,62	63,85
%0200	Costes directos complementarios	10,528 %	2,00	21,06
				<b>TOTAL PARTIDA.....1.073,87</b>
<b>SMMPS.2</b>	<b>Mesa de madera 1x1 m.</b> Mesa de madera de 1x1 m, para la habitación de la planta superior.	<b>Ud</b>		
mtMMPS	Mesa de madera 1x1 m.	1,000 u	210,00	210,00
				<b>TOTAL PARTIDA.....210,00</b>
<b>SE16M.2</b>	<b>Silla de madera sin tapizar</b> Silla de madera sin tapizar con asiento de madera.	<b>Ud</b>		
mtP33HS130	Silla de madera sin tapizar	1,000 u	85,57	85,57
				<b>TOTAL PARTIDA..... 85,57</b>
<b>SSP.2</b>	<b>Sofá de 1,40 metros de ancho para dos plazas.</b> Sofá de 1,40 metros de ancho de dos plazas para colocar en el salón principal.	<b>Ud</b>		
mtSPP	Sofá de 1,40 metros de ancho para dos plazas.	1,000 u	350,00	350,00
				<b>TOTAL PARTIDA..... 350,00</b>
<b>SMMGS.2</b>	<b>Mesa de madera maciza 6 m x 1,2 m.</b> Mesa de madera maciza para el salón principal de 6 m x 1,2 m.	<b>Ud</b>		
mtSMM	Mesa de madera maciza 6 m x 1,2 m.	1,000 u	2.340,00	2.340,00
				<b>TOTAL PARTIDA.....2.340,00</b>
<b>SSG.2</b>	<b>Sofá de 2 metros de ancho para tres plazas.</b> Sofá de tres metros de ancho para tres personas, para colocar en el salón principal	<b>Ud</b>		
mtSSG	Sofá de 2 metros de ancho para 3 personas	1,000 u	500,00	500,00
				<b>TOTAL PARTIDA..... 500,00</b>
<b>HSC09.2</b>	<b>Cama individual de 0,90 m x 2,11 m.</b> Cama individual para habitación superior.	<b>Ud</b>		
mtHSC091	Cama individual de 0,90 m x 2,11 m	1,000 u	150,00	150,00
				<b>TOTAL PARTIDA..... 150,00</b>
<b>RVE010.2</b>	<b>Espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, fijado con masilla al paramento.</b>	<b>m²</b>		

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
	<p>Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado con masilla al paramento. Incluso canteado perimetral, y masilla.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Aplicación de la masilla.</p> <p>Colocación del espejo. Limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
mt21vsj020a	Espejo incoloro plateado, 3 mm.	1,005 m <sup>2</sup>	27,00	27,14
mt21vva030	Canteado de espejo.	4,000 m	2,30	9,20
mt21vva012	Masilla de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente.	0,105 l	14,65	1,54
mo051	Oficial 1º cristalero.	0,525 h	19,09	10,02
%0200	Costes directos complementarios	0,479 %	2,00	0,96
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>48,86</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
15	Estudio básico de seguridad y salud			

Palencia, Junio 2014  
El alumno

Fdo.: Álvaro Martínez Hernández  
Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	----	---------	----------	--------	---------

### 3. Presupuesto general

<b>01</b>		<b>Acondicionamiento del terreno</b>			
<b>01.1</b>		<b>Torretas</b>			
ADL010.1	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, para las torretas.  Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación de las torretas: arbustos, pequeñas 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.  Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.  Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.  Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	504,00	1,88	947,52
ADE010.1	m <sup>3</sup>	Excavación en zanjas para cimentaciones de todas las torretas en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos.  Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones de todas las torretas, 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.  Incluye: 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.  Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.  Criterio de medición de obra: 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,	19,86	26,93	534,83

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.			
	<b>TOTAL 01.1</b> .....			<b>1.482,35</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.2</b>	<b>Refugio</b>			
ADL010.2	<p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, para el refugio.</p> <p>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación del refugio: arbustos, pequeñas 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.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	460,00	1,88	864,80
ADE010.2.1	<p>m<sup>3</sup> Excavación en zanjas para cimentaciones del refugio en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos.</p> <p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para las cimentaciones del refugio 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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 Ejecución de la obra.</p>	60,69	26,93	1.634,38
ADE010.2.2	<p>m<sup>3</sup> Excavación en pozos en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos,</p>	22,21	37,71	837,54

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>entibación ligera, para colocar los depósitos.</p> <p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos donde se colocaran los depósitos de agua, 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 apuntalamiento y entibación ligera para una protección del 20%, mediante tableros, cabeceros y codales de madera, 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.</p> <p>Incluye: 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. Montaje de tableros, cabeceros y codales de madera, para la formación de la entibación. Clavado de todos los elementos. Desmontaje gradual de la entibación. Carga a camión de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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 Ejecución de la obra.</p>			
	<b>TOTAL 01.2</b>			<b>3.336,72</b>
	<b>TOTAL 01</b>			<b>4.819,07</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>Cimentaciones</b>			
<b>02.1</b>	<b>Torretas</b>			
CRL010.1	<p>m<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, de 5 a 10 cm de espesor.</p> <p>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación de las torretas, de 5 a 10 cm de espesor según planos, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	3,23	10,29	33,24
CSZ010.1	<p>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba.</p> <p>Formación de zapata de cimentación para las torretas de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	16,63	159,02	2.644,50
CSZ020.1	<p>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación.</p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación para las torretas, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	116,96	16,08	1.880,72

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL 02.1</b> .....					<b>4.558,46</b>



CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02.2</b>		<b>Refugio</b>			
CRL010.2	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor. Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación del refugio, 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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	10,68	9,42	100,61
CRL010.2.1	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor, para depósitos. Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de los pozos para los depósitos de agua, 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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	1,12	9,42	10,55
CSZ010.2	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión. Formación de zapata de cimentación para el refugio de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	12,10	151,23	1.829,88
CAV010.2	m <sup>3</sup>	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa	4,65	147,40	685,41

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		<p>fabricado en central, y vertido desde camión, y acero.</p> <p>Formación de viga de hormigón armado para el atado de la cimentación del refugio, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de separadores.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
CSL010.2	m <sup>3</sup>	<p>Solera de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión.</p> <p>Formación de solera para el refugio de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso p/p de refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, malla metálica de alambre en cortes de hormigonado, formación de foso de ascensor, separadores, colocación y fijación de colectores de saneamiento en losa, vibrado del hormigón con regla vibrante y formación de juntas de hormigonado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	23,28	180,10	4.192,73
CCS010.2	m <sup>3</sup>	<p>Muro de contención para pozo de los depósitos de agua de hormigón armado 2C, H&lt;=3 m, espesor 30 cm.</p> <p>Formación de muro de contención para los pozos de los depósitos de agua, de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de</p>	10,25	292,80	3.001,20

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Resolución de juntas de hormigonado. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>			
CSZ020.2	<p>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación.</p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	39,60	16,08	636,77
CSV020.2	<p>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en zapata corrida de cimentación.</p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata corrida de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	29,00	15,01	435,29
CSL020.2	<p>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en solera de cimentación.</p> <p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en solera de cimentación del refugio, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios</p>	14,60	11,09	161,91

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	<b>TOTAL 02.2</b> .....			<b>11.054,35</b>
	<b>TOTAL 02</b> .....			<b>15.612,81</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>Estructuras</b>			
<b>03.1</b>	<b>Torretas</b>			
EMS010.1	<p>m<sup>3</sup> Pilar de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.) para las torretas, de 15x15cm de sección y 2,70 m de longitud.</p> <p>Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.) para las torretas, acabado cepillado, de 15x15 cm de sección y 2,70 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de los pilares. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	2,92	636,76	1.859,34
EMV010.1	<p>m<sup>3</sup> Jácena de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), de 10x20 cm de sección y de 2 y 3,6 m de longitud.</p> <p>Suministro y colocación de jácena de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), acabado cepillado, de 10x20 cm de sección y de 2 y 3,6 m de longitud, para estructura de las torretas, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las jácenas. Colocación y fijación provisional de la jácena. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan</p>	1,34	609,53	816,77

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.			

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EME010.1	<p>m<sup>3</sup> <b>Vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x20 de sección y hasta 2,975 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x20 y hasta 2,975 m de longitud según planos, para la estructura de las torretas, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	4,45	1.112,09	4.948,80
EMT020.1	<p>m<sup>3</sup> <b>Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, de 900 a 3600 mm x 150 mm y 50 mm de espesor.</b></p> <p>Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, clavadas directamente sobre las viguetas del forjado, para formación de piso. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos.</p> <p>Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p>	8,05	440,81	3.548,52
EMS010.1.1	<p>m<sup>3</sup> <b>Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x10 cm de sección y 2 m de longitud, para la caseta.</b></p> <p>Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) en caseta de las torretas, acabado cepillado, de 10x10 cm de sección y 2 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE</p>	0,96	678,25	651,12

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EME010.1.1	<p>56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo del pilar. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> <p>m<sup>3</sup> Arriostramientos de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), de 5x5 cm de sección y 2,950 m de longitud.</p> <p>Suministro y colocación de Arriostramientos de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris</i> L.), acabado cepillado, 5x5 cm de sección y 2,950 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra. Incluye: Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	0,71	678,25	481,56
EMT020.1.1	<p>m<sup>3</sup> Enablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre para la pared de la caseta, de 100x150 mm hasta 2 m de longitud.</p> <p>Suministro y colocación de enablado visto de tablas canteadas de</p>	14,83	440,81	6.537,21

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes



CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EME010.1.2	<p>m<sup>3</sup> Tablón de madera aserrada de pino silvestre, de 5x15,5 cm de sección y hasta 3,5 m de longitud, para la escalera.</p> <p>Suministro y colocación de tablón para la estructura de la escalera de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris L.</i>), acabado cepillado, de 5x15,5 cm de sección y hasta 3,5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	1,00	678,25	678,25
EME010.1.3	<p>m<sup>3</sup> Barandilla de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris L.</i>), de 10x10 cm de sección.</p> <p>Suministro y colocación de Barandilla de madera aserrada de pino silvestre (<i>Pinus Sylvestris L.</i>), acabado cepillado, de 10x10 cm de sección y hasta 3,4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P3 a P6 (de 4 a 12 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN</p>	4,21	678,25	2.855,43

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EMM010.1	<p>351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la barandilla. Colocación y fijación de la barandilla. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> <p>kg Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero inoxidable AISI 304, colocados en obra.</p> <p>Suministro y colocación de elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero inoxidable AISI 304, en perfiles laminados de diferentes series (circulares, cuadrados, rectangulares, hexagonales y planchas), trabajados en taller y colocados en obra.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión. Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	600,00	7,05	4.230,00
<b>TOTAL 03.1 .....</b>				<b>26.607,00</b>
<b>03.2</b>	<b>Refugio</b>			
EMC020.2	<p>Ud Cercha de gran escuadría de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), luz 7 m; pendiente 30%.</p> <p>Suministro y colocación de cercha tradicional construida con piezas de gran escuadría y uniones mediante elementos metálicos; de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, para una luz de 7 m y pendiente 30 %; separación entre cerchas entre 3,2 y 3,4 m; calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura</p>	5,00	867,87	4.339,35

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EMC030.2	<p>y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes de apoyo en cabeza de muro o pilar. Preparación de la superficie de apoyo. Transporte y presentación de la cercha. Colocación y nivelación. Conexión de la cercha y su base de apoyo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, incluyendo en su conjunto todos los elementos que las forman (pendolón, pares, tirantes, material de montaje, etc.), según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> <p><b>m Correa de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x15 cm de sección y hasta 3,7 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de correa de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x15 cm de sección y hasta 3,7 m de longitud segun planos, para aplicaciones estructurales; calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Colocación y nivelación. Fijación a las cerchas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas.</p>	186,20	9,81	1.826,62
EMS010.2	<p><b>m³ Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 30x30 cm de sección y hasta 5 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 30x30 cm de sección y hasta 5 m de longitud segun planos, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm</p>	3,42	691,52	2.365,00

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EMV110.2	<p>m<sup>3</sup> Jácena de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección de 30x35 mm.</p> <p>Suministro y colocación de Jácena de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 30x35 cm de sección y 7 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P1 y P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	1,47	1.428,93	2.100,53

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EME010.2	<p>m<sup>3</sup> <b>Vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), de 10x15 cm de sección y 3,4 m de longitud.</b></p> <p>Suministro y colocación de vigueta de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.), acabado cepillado, de 10x15 cm de sección y hasta 3,4 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P2 (3 mm en las caras laterales de la albura y 40 mm en sentido axial) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de la vigueta. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, y la longitud incluyendo las entregas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, apoyándose en las mayores dimensiones transversales para aquellas piezas que no tengan escuadrías rectangulares o cuadradas, incluyendo en la longitud las entregas. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	0,77	668,81	514,98
EMT020.2	<p>m<sup>2</sup> <b>Entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, de 800x150 mm y 25 mm de espesor, clavadas directamente.</b></p> <p>Suministro y colocación de entablado visto de tablas canteadas de madera de pino silvestre, clavadas directamente sobre las viguetas del forjado, para formación de piso. Incluso p/p de preparación de la madera, replanteo, nivelación, cortes y retaceos, fijación oculta con puntas de acero y formación de huecos.</p> <p>Incluye: Preparación de la madera. Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.</p>	17,80	28,75	511,75
EMM010.2	<p>kg <b>Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, coloc</b></p> <p>Suministro y colocación de elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, en perfiles laminados de diferentes series (circulares, cuadrados, rectangulares, hexagonales y planchas),</p>	100,00	5,81	581,00

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>trabajados en taller y colocados en obra.                      Incluye: Colocación y fijación provisional de los elementos de unión.                      Aplomado y nivelación. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura.                      Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: 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.</p>			
				<b>12.239,23</b>
				<b>38.846,23</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04</b>		<b>Cerramientos y divisiones</b>			
<b>04.2</b>		<b>Refugio</b>			
FFZ030.2	m <sup>2</sup>	<p>Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para</p> <p>Ejecución de hoja exterior de 29 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-10, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de mermas, roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, encuentro con pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra, jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>.</p>	158,15	41,22	6.518,94
FFX010.2	m <sup>2</sup>	<p>Hoja exterior en cerramiento de chimenea, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista.</p> <p>Ejecución de hoja exterior de 11,5 cm de espesor en cerramiento de chimena de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabado rústico, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento M-7,5, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del ladrillo sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el ladrillo no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de mermas, roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, encuentro con</p>	14,76	49,95	737,26

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PTY010.2	<p>pilares, formación de esquinas, petos de cubierta, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada jambas y mochetas, juntas de dilatación, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza final de la fábrica ejecutada; con andamiaje homologado.</p> <p>Incluye: Montaje del andamiaje. Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Rectificación de irregularidades del forjado terminado. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Repaso de las juntas y limpieza del paramento. Desmontaje del andamiaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p> <p>m<sup>2</sup> Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total</p> <p>Suministro y montaje de partición interior para separar las distintas habitaciones, (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de</p>	20,15	22,26	448,54



CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p>			
				<b>7.704,74</b>
				<b>7.704,74</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05</b>	<b>Revestimientos y falsos techos</b>			
<b>05.2</b>	<b>Refugio</b>			
RTA010.2	<p>m<sup>2</sup> Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola.</p> <p>Suministro y formación de falso techo continuo para la sala de las instalaciones eléctricas y del baño, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m<sup>2</sup>) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso p/p de pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista con pasta de escayola; realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, enlucido final del falso techo con una capa de menos de 1 mm de espesor de escayola y paso de la canalización de protección del cableado eléctrico. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Trazado en los muros del nivel del falso techo. Colocación y fijación de las estopadas. Colocación de las placas. Realización de orificios para el paso de los tubos de la instalación eléctrica. Enlucido de las placas con pasta de escayola. Paso de la canalización de protección del cableado eléctrico.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>	7,24	11,61	84,06
RCP020.2	<p>m<sup>2</sup> Chapado en paramento vertical, con plaquetas de cuarcita Orient Gris, acabado natural/calibrado, 30x30x1 cm</p> <p>Suministro y colocación de chapado en paramento vertical, con plaquetas calibradas y biseladas de cuarcita Orient Gris, acabado natural/calibrado, de 30x30x1 cm, recibido con mortero de cemento M-5 extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar; todo ello previa preparación del paramento soporte con un salpicado con mortero de cemento fluido. Rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural. Incluso p/p de grapas de anclaje de acero inoxidable, cajas en muro, cortes, ingleses, juntas y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Limpieza y humectación del paramento a revestir. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Preparación de la piedra natural, salpicándola con lechada de cemento y arena por la cara interior. Colocación de grapas. Colocación de las plaquetas. Comprobación del aplomado, nivel y alineación de la hilada de plaquetas. Rejuntado. Limpieza final del paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según</p>	155,17	64,60	10.023,98

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		<p>documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.</p>			

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RPG010.2	<p>m<sup>2</sup> <b>Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, 15 mm de espesor.</b></p> <p>Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una primera capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicado sobre los paramentos a revestir y una segunda capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y montaje, desmontaje y retirada de andamios.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento. Amasado del yeso fino. Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre los 4 m<sup>2</sup>. No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre los 4 m<sup>2</sup>. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.</p>	160,00	8,63	1.380,80
RIP030.2	<p>m<sup>2</sup> <b>Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso.</b></p> <p>Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica a base de copolímeros acrílicos dispersados en medio acuoso, de gran flexibilidad, resistencia y adherencia (rendimiento: 0,125 l/m<sup>2</sup> cada mano).</p> <p>Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el</p>	160,00	8,77	1.403,20

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.			
				12.892,04
	<b>TOTAL 05.2 .....</b>			<b>12.892,04</b>
	<b>TOTAL 05 .....</b>			<b>12.892,04</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06</b>		<b>Cubiertas</b>			
<b>0.6.1</b>		<b>Torretas</b>			
QTP010.1	m <sup>2</sup>	<p>Cubierta inclinada con una pendiente media del 42%, compuesta de: formación de pendientes: tablero hidrófugo de madera de pino.</p> <p>Formación de cubierta inclinada de las torretas con una pendiente media del 42%, compuesta de los siguientes elementos:                      FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero hidrófugo de madera de pino gallego machihembrada, de 23 mm de espesor, canto liso, sobre entramado estructural (no incluido en este precio);                      IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente; COBERTURA: pizarra para techar en piezas rectangulares, 25x15 cm, de segunda calidad, grueso 3 a 4 mm, colocada formando tres espesores (cubierta terciada), y fijada sobre rastreles de madera de pino de 42x27 mm de sección, dispuestos en hiladas paralelas al alero. Incluso p/p de caballetes y limas, remates de chapa galvanizada de 25 cm de desarrollo, piezas de ventilación de cubierta, goterones y piezas especiales para formación de cumbreras y limatesas con forrados metálicos y acabados de pizarra, aleros, endobles y bordes libres.                      Incluye: Formación de faldones. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Situación y fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Colocación por clavado de las piezas para techar. Ejecución de remates.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la pizarra. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.                      Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p>	74,88	79,34	5.940,98
<b>TOTAL 0.6.1 .....</b>					<b>5.940,98</b>
<b>0.6.2</b>		<b>Refugio</b>			
QTT210.2	m <sup>2</sup>	<p>Cubierta inclinada de teja cerámica mixta y panel sandwich.</p> <p>Formación de cubierta inclinada del refugio con una pendiente media del 30%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: panel, Sandwich Ondutherm H10+A100+FAN13 "ONDULINE", compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 10 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 100</p>	103,74	112,52	11.672,82

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>mm de espesor Glascofoam CT, cara inferior de friso de abeto natural y lengüeta de DM para ensamblaje entre paneles, sobre entramado estructural (no incluido en este precio);</p> <p>IMPERMEABILIZACIÓN: membrana difusora de vapor formada por dos capas de fieltro de polipropileno que recubren un film interior, fijada mecánicamente</p> <p>COBERTURA: teja cerámica mixta, 43x26 cm, color marrón; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos de chapa galvanizada. Incluso p/p de tejas de caballete, remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres. Incluye: Formación de faldones. Limpieza y preparación de la superficie sobre la que ha de aplicarse la membrana difusora de vapor. Colocación de la membrana. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares. Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos. Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.</p>			
	<b>TOTAL 0.6.2</b>			<b>11.672,82</b>
	<b>TOTAL 06</b>			<b>17.613,80</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>07</b>	<b>Pavimentos</b>			
<b>0.7.2</b>	<b>Refugio</b>			
RSB010.2	<p>m<sup>2</sup> Base para pavimento, de mortero M-10 de 8 cm de espesor, maestreada y fratasada.</p> <p>Formación de base de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, de 8 cm de espesor, maestreada, fratasada y preparada para su posterior uso como soporte de pavimento. Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado, colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espesor en el perímetro, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, formación de las juntas de retracción y curado de la superficie.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Puesta en obra del mortero. Formación de juntas de retracción. Ejecución del fratasado. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	83,16	20,09	1.670,68
RAG014.2	<p>m<sup>2</sup> Alicatado con gres esmaltado 1/0/-/, 30x30 cm, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento.</p> <p>Suministro y colocación de alicatado con gres esmaltado 1/0/-/- (paramento, tipo 1; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), 30x30 cm, 8 e/m<sup>2</sup> aproximadamente, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, formación de ingletes, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	83,16	26,09	2.169,64
<b>TOTAL 0.7.2 .....</b>				<b>3.840,32</b>



CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL 07 .....</b>				<b>3.840,32</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>08</b>	<b>Aislamientos</b>			
<b>08.2</b>	<b>Refugio</b>			
NAL050.2	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico de suelos formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa. Suministro y colocación de aislamiento térmico del suelo de la planta baja del refugio formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio), depositado sobre el soporte y unido mediante machihembrado lateral, previa protección del aislamiento con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes, desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante y sellado de juntas del film de polietileno protector del aislamiento con cinta adhesiva. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el forjado. Colocación del film de polietileno. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	83,16	13,81	1.148,44
NAF040.2	m <sup>2</sup> Aislamiento por el exterior en fachada del refugio formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor. Formación de aislamiento por el exterior de fachada del refugio mediante espuma rígida de poliuretano proyectado de 50 mm de espesor mínimo, 35 kg/m <sup>3</sup> de densidad mínima, aplicado directamente sobre el paramento mediante proyección mecánica. Incluso p/p de maquinaria, protección de paramentos, carpinterías y otros elementos colindantes, y limpieza; con andamiaje homologado. Incluye: Montaje del andamiaje. Protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos de proyección del poliuretano. Preparación de la superficie soporte. Proyección del poliuretano en capas sucesivas. Desmontaje del andamiaje. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	155,00	18,89	2.927,95
<b>TOTAL 08.2</b> .....				<b>4.076,39</b>
<b>TOTAL 08</b> .....				<b>4.076,39</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>09</b>	<b>Carpintería y cerrajería</b>			
<b>09.1</b>	<b>Torretas</b>			
FCL060.1	<p>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x40 cm, con fi</p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x40 cm, con fijo lateral de 75 cm de ancho, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	36,00	329,36	11.856,96
FCM020.1	<p>Ud Carpintería exterior en madera de pino de Flandes para pintar, para puerta practicable de una hoja de 80x190 cm.</p> <p>Suministro y montaje de carpintería exterior en madera de pino de Flandes para pintar, para puerta de torreta, practicable de una hoja de 80x190 cm; precerco de pino país de 70x35 mm, tapajuntas interiores macizos de 70x15 mm; herrajes de colgar y de cierre de latón. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación del precerco. Replanteo y formación de cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco. Presentación, acuñado, aplomado y nivelación del marco. Relleno con mortero o atornillado de los elementos de fijación del marco. Retirada de cuñas una vez fraguado el mortero. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de tapajuntas. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades</p>	12,00	268,76	3.225,12

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	<b>TOTAL 09.1</b>			<b>15.082,08</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>09.2</b>	<b>Refugio</b>			
PEA010.2	<p><b>Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en a</b></p> <p>Suministro y colocación de block de puerta de entrada al refugio, acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm. Compuesto de: hoja formada por una plancha de acero electrogalvanizado, plegada y reforzada por perfiles omega de acero verticales, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país; marco y premarco de acero electrogalvanizado y pintado en polvo de poliéster con ocho garras de acero antipalanca para anclar al hormigón recubiertos con tapajuntas en ambas caras; cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos) con bombillo de seguridad y burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo; bisagras fabricadas en perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta con todos sus herrajes de colgar y seguridad restantes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado.</p> <p>Incluye: Colocación del premarco. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	814,39	814,39
PPM010.2	<p><b>Ud Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino.</b></p> <p>Suministro y colocación de puerta de paso ciega, para las habitaciones del refugio, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 80x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 80x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón oro mate, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	157,79	473,37
FCL060.2	<p><b>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de</b></p>	4,00	501,23	2.004,92

Alumno: Alvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>aluminio.</p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio para el refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 200x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
FCL060.2.1	<p>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 150x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la</p>	1,00	457,04	457,04

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FCL060.2.2	<p>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 90x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	353,52	1.060,56
FCL060.2.3	<p>Ud Carpintería de aluminio, lacado imitación madera, para conformado de ventana de aluminio.</p> <p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado imitación madera, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio del refugio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x60 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la</p>	2,00	255,96	511,92



CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SER010.2	<p>Ud Escalera recta de madera de pino, con barandilla de madera, para salvar una altura entre plantas de 250 cm, fijada mecánicamente.</p> <p>Suministro y montaje de escalera recta de madera de pino, con barandilla de madera, para salvar una altura entre las dos plantas plantas del refugio de 250 cm, compuesta por 12 peldaños de 14,2 cm de huella y 21,8 cm de contrahuella, con un ancho de 59,1 cm, fijada mecánicamente a la estructura. Incluso aplicación de tapaporos, mano de fondo con barniz diluido y dos manos de barniz sintético mate, acabado liso. Completamente terminada. Incluye: Replanteo de la ubicación de la escalera. Montaje y fijación de la escalera. Colocación de la barandilla. Limpieza. Aplicación de tapaporos. Aplicación de la mano de fondo. Barnizado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	499,66	499,66
<b>TOTAL 09.2 .....</b>				<b>5.821,86</b>
<b>TOTAL 09 .....</b>				<b>20.903,94</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>10</b>	<b>Fontanería</b>			
<b>10.2</b>	<b>Refugio</b>			
IFA010.2	<p>Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,8 m de longitud, formada por tubo de polietileno.</p> <p>Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2,8 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	305,55	305,55
IFI005.2	<p>m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado.</p>	21,60	5,75	124,20

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IFI010.2	<p>Suministro y montaje de tubería para instalación interior para derivación al baño y a la cocina, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                      Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha.</b></p> <p>Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                      Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	447,13	447,13
IFI010.2.1	<p><b>Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con polietileno reticulado.</b></p> <p>Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para la cocina del refugio cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa</p>	1,00	313,88	313,88

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                      Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
IFD020.2	<p><b>Ud Depósito prefabricado de poliéster reforzado con fibra de vidrio, aproximadamente 1,6 m x 0,88 m x 1,8 m, de 2000 litros.</b></p> <p>Suministro e instalación de depósito prefabricado para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, aproximadamente de 1,6 m x 0,88 m x 1,8 m, rectangular, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.                      Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	876,83	876,83
IFD020.2.1	<p><b>Ud Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, aprox. 1,9x1,19x1,44 m de 2000 litros.</b></p> <p>Suministro e instalación de fosa séptica prefabricada, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, rectangular, aproximadamente 1,9 m x 1,19 m x 1,44 m, de 2000 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 110 mm para la entrada; rebosadero con tubería de desagüe y dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.                      Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	876,83	876,83
IFD005.2	<p><b>Ud Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga,</b></p>	1,00	353,18	353,18

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p><b>formado por: electrobomba centrífuga monocelular ho</b></p> <p>Suministro e instalación de grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal construida en hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, para una presión máxima de trabajo de 6 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de bomba de hierro fundido, eje motor de AISI 416, impulsor de tecnopolímero, soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP 44, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
IFW040.2	<p><b>Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".</b></p> <p>Suministro e instalación de válvula de retención de latón para roscar de 1/2". Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	9,77	19,54

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ISD010.2	<p><b>Ud Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno</b></p> <p>Suministro e instalación interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el bote sifónico y con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	269,63	269,63
ISD010.2.1	<p><b>Ud Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües.</b></p> <p>Suministro e instalación interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	51,28	51,28
ISD005.2	<p><b>m Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de polietileno, de 40 mm de diámetro, unión por electrofusión.</b></p> <p>Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en</p>	14,00	7,15	100,10

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
ISD005.2.1	m Red de evacuación del inodoro y general, empotrada en paramento, de polietileno, de 110 mm de diámetro, unión por electrofusión. Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno, de 110 mm de diámetro y 4,3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión por electrofusión. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	6,00	24,77	148,62
<b>TOTAL 10.2 .....</b>				<b>3.886,77</b>
<b>TOTAL 10 .....</b>				<b>3.886,77</b>



CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>11</b>	<b>Electricidad</b>			
<b>11.2</b>	<b>Refugio</b>			
IEF010.2	<p>m<sup>2</sup> Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia</p> <p>Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia máxima (Wp) 230 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 29,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 7,7 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,2 A, tensión en circuito abierto (Voc) 25,2 V, eficiencia 14%, 42 células, vidrio exterior templado de 5 mm de espesor, capa adhesiva doble de PVB, vidrio posterior templado de 5 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 80°C, coeficiente de transferencia de calor 4,5 W/m<sup>2</sup>K, reducción de ruido 15 dB, transmitancia térmica 25%, transparencia 32%, dimensiones 1650x990x50 mm, altura máxima de instalación 80 m, resistencia a la carga del viento 287 kg/m<sup>2</sup>, peso 21 kg, vidrio de color azul, con caja de conexiones, montaje con ganchos. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación del módulo. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.</p>	16,34	230,63	3.768,49
IEF020.2	<p>Ud Regulador, tensión 12-24-48 V, Voltaje máximo 125 V, Capacidad de carga 60A.</p> <p>Suministro e instalación de Regulador, tensión 12-24-48 V, voltaje máximo 125 V, capacidad de carga 60 A. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	841,93	1.683,86
IEF020.2.1	<p>Ud Batería, tensión 2V, capacidad nominal del acumulador 1205 Ah, tensión nominal del acumulador 24 V.</p> <p>Suministro e instalación de batería, tensión 2V, capacidad nominal del acumulador 1205 Ah, tensión nominal del acumulador 24V. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	10,00	841,93	8.419,30
IEF020.2.2	<p>Ud Inversor monofásico para conexión a red, tensión 24 V, potencia continua 1200 W, potencia nominal 1600 W, potencia pico 3000 W.</p>	1,00	841,93	841,93

Alumno: Álvaro Martínez Hernández  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IEX050.2	<p>Suministro e instalación de inversor monofásico para conexión a red, tensión 24 V, potencia continua 1200 W, potencia nominal 1600 W, potencia pico 3000 W, dimensiones en mm 375x215x110. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Ud Interruptor automático magnetotérmico.</p>	4,00	17,43	69,72
IEX060.2	<p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Ud Interruptor diferencial instantáneo.</p>	1,00	97,56	97,56
IEC020.2	<p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxi</p> <p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado.</p> <p>Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	1,00	325,06	325,06

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IEL010.2	<p>m Línea de unión entre los generadores fotovoltaicos y el regulador.</p> <p>Suministro e instalación de línea de unión entre los generadores fotovoltaicos y el regulador, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x25+1G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 110 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15,00	25,21	378,15
IEH010.2	<p>m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC.</p> <p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	6,18	18,54
IEH010.2.1	<p>m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s</p> <p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	31,00	0,60	18,60
IEH010.2.2	<p>m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo s</p> <p>Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	50,00	0,75	37,50

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	<b>TOTAL 11.2</b> .....			<b>15.658,71</b>
	<b>TOTAL 11</b> .....			<b>15.658,71</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>12</b>	<b>Iluminación</b>			
<b>12.2</b>	<b>Refugio</b>			
III150	<p>Ud Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W.</p> <p>Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	201,26	201,26
III160	<p>Ud Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W.</p> <p>Suministro e instalación de aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado, blanco; reflector termoesmaltado blanco; difusor de policarbonato con chapa microperforada; protección IP 20, aislamiento clase F y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexiónado y comprobado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	133,60	133,60
III100	<p>Ud Luminaria de techo Downlight, de 110 mm de diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W.</p> <p>Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 110 mm de diámetro, para 1 lámpara halógena QR-CBC 51 de 50 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, termoesmaltado, en color titanio; reflector con acabado en aluminio granulado; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	10,00	100,25	1.002,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL 12.2</b> .....					<b>1.337,36</b>
<b>TOTAL 12</b> .....					<b>1.337,36</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>13</b>	<b>Calefacción</b>			
<b>13.2</b>	<b>Refugio</b>			
ICH015	<p>Ud Chimenea de hogar cerrado a leña, potencia 10,5 kW, acabado negro.</p> <p>Suministro e instalación de chimenea de hogar cerrado a leña, de carga frontal, potencia 10,5 kW (9.030 kcal/h), acabado negro, de chapa de acero, con pie, paneles de hierro fundido en el fondo y laterales del hogar, cajón recoge cenizas, dos puertas de fundición con cristal vitrocerámico resistente hasta temperaturas de 800°C, entrada de aire regulable, embellecedor del conducto de evacuación de los productos de la combustión y remate superior para fijación a techo con rejilla de ventilación. Incluso p/p de accesorios de conexión al conducto de evacuación de los productos de la combustión, sin incluir este conducto. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la chimenea. Presentación de los elementos. Montaje de la chimenea y sus accesorios. Fijación de la chimenea al paramento. Conexión al conducto de evacuación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.662,42	1.662,42
<b>TOTAL 13.2</b> .....				<b>1.662,42</b>
<b>TOTAL 13</b> .....				<b>1.662,42</b>



CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>14</b>	<b>Equipamientos</b>			
<b>14.2</b>	<b>Refugio</b>			
SMMBS.2	Ud Mesa de madera baja 1,5 m x 0,8 m	1,00	260,00	260,00
	Mesa de madera baja para el salón principal de 1,5 m x 0,80 m			
SAL050.2	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando,	1,00	442,98	442,98
	Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
	Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.			
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
SAI010.2	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 370x665	1,00	125,68	125,68
	Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 370x665 mm, asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.			
	Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.			
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
SAD010.2	Ud Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, seri	1,00	579,55	579,55
	Suministro e instalación de plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe,			

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
SMA040.2	<p><b>Ud Portarrollos de papel higiénico doméstico, con tapa, de acero inoxidable AISI 304, color cromo.</b></p> <p>Suministro y colocación de portarrollos de papel higiénico doméstico, con tapa, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 132x132x80 mm, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	21,77	21,77
SMA045.2	<p><b>Ud Toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, color cromo.</b></p> <p>Suministro y colocación de toallero de barra, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 330 mm de longitud, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	25,59	25,59
SMA050.2	<p><b>Ud Colgador para baño, de acero inoxidable AISI 304, color cromo.</b></p> <p>Suministro y colocación de colgador para baño, de acero inoxidable AISI 304, color cromo, de 58x50 mm, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas,</p>	1,00	10,57	10,57

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SCF010.2	<p><b>Ud Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, con grifería monomando serie básica acabado cromado, co</b></p> <p>Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, para encimera de cocina, con grifería monomando serie básica acabado cromado, compuesta de aireador, válvula con desagüe, sifón y enlaces de alimentación flexibles. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagües existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	179,95	179,95
SCM010.2	<p><b>Ud Amueblamiento de cocina con 4,5 m de muebles bajos con zócalo inferior acabado laminado con frente de 18 mm de grueso laminado p</b></p> <p>Suministro y colocación de amueblamiento de cocina, compuesta por 4,5 m de muebles bajos con zócalo inferior acabado laminado con puertas recubiertas de un folio impregnado de resinas melamínicas con un espesor de 0,2 mm y frente de 18 mm de grueso laminado por ambas caras, cantos verticales postformados (R.4), cantos horizontales en ABS de 1,5 mm de grueso.</p> <p>Construcción del mueble mediante los siguientes elementos:</p> <p>ARMAZONES: fabricados en aglomerado de madera de 16 mm de grueso y recubiertos de laminado por todas sus caras y cantos (canto frontal de 0,6 mm); trasera del mismo material de 3,5 mm de grueso, recubierta de laminado por sus dos caras; laterales provistos de varios taladros que permiten la colocación de baldas a diferentes alturas. BALDAS: fabricadas en aglomerado de madera de 16 mm de grueso y recubiertas de laminado por todas sus caras y cantos (canto frontal en ABS de 1,5 mm de grueso).</p> <p>BISAGRAS: de acero niquelado, con regulación en altura, profundidad y anchura; sistema clip de montaje y desmontaje.</p> <p>COLGADORES: ocultos de acero, con regulación de alto y fondo desde el interior del armario; éste lleva dos colgadores que soportan un peso total de 100 kg. PATAS: de plástico duro insertadas en tres puntos de la base del armario; regulación de altura entre 10 y 20 cm; cada pata soporta un peso total de 250 kg. Incluso zócalo inferior, y remates a juego con el acabado, guías de rodamientos metálicos y tiradores en puertas. Totalmente montado, sin incluir encimera, electrodomésticos ni fregadero.</p> <p>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Colocación de los muebles y</p>	1,00	1.073,87	1.073,87

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	complementos. Fijación al paramento mediante elementos de anclaje. Remates. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los muebles altos y bajos. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SMMPS.2	Ud Mesa de madera 1x1 m. Mesa de madera de 1x1 m, para la habitación de la planta superior.	1,00	210,00	210,00
SE16M.2	Ud Silla de madera sin tapizar Silla de madera sin tapizar con asiento de madera.	26,00	85,57	2.224,82
SSP.2	Ud Sofá de 1,40 metros de ancho para dos plazas. Sofá de 1,40 metros de ancho de dos plazas para colocar en el salón principal.	2,00	350,00	700,00
SMMGS.2	Ud Mesa de madera maciza 6 m x 1,2 m. Mesa de madera maciza para el salón principal de 6 m x 1,2 m.	1,00	2.340,00	2.340,00
SSG.2	Ud Sofá de 2 metros de ancho para tres plazas. Sofá de tres metros de ancho para tres personas, para colocar en el salón principal	1,00	500,00	500,00
HSC09.2	Ud Cama individual de 0,90 m x 2,11 m. Cama individual para habitación superior.	2,00	150,00	300,00
RVE010.2	m <sup>2</sup> Espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, fijado con masilla al paramento. Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado con masilla al paramento. Incluso canteado perimetral, y masilla. Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Aplicación de la masilla. Colocación del espejo. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,80	48,86	39,09
<b>TOTAL 14.2</b> .....				<b>9.033,87</b>
<b>TOTAL 14</b> .....				<b>9.033,87</b>

CÓDIGO	UD RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>15</b>	<b>Estudio básico de seguridad y salud</b>			
	TOTAL 15 .....			3.046,56
	TOTAL .....			160.935,03

Palencia, Junio 2014  
El alumno

Fdo.: Álvaro Martínez Hernández  
Master en Ingeniería de Montes

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
<b>4. Resumen del presupuesto</b>			
01	Acondicionamiento del terreno.....	4.819,07	2,99
01.1	Torretas.....	1.482,35	
01.2	Refugio.....	3.336,72	
02	Cimentaciones.....	15.612,81	9,70
02.1	Torretas.....	4.558,46	
02.2	Refugio.....	11.054,35	
03	Estructuras.....	38.846,23	24,14
03.1	Torretas.....	26.607,00	
03.2	Refugio.....	12.239,23	
04	Cerramientos y divisiones.....	7.704,74	4,79
04.2	Refugio.....	7.704,74	
05	Revestimientos y falsos techos.....	12.892,04	8,01
05.2	Refugio.....	12.892,04	
06	Cubiertas.....	17.613,80	10,94
06.1	Torretas.....	5.940,98	
06.2	Refugio.....	11.672,82	
07	Pavimentos.....	3.840,32	2,39
07.2	Refugio.....	3.840,32	
08	Aislamientos.....	4.076,39	2,53
08.2	Refugio.....	4.076,39	
09	Carpintería y cerrajería.....	20.903,94	12,99
09.1	Torretas.....	15.082,08	
09.2	Refugio.....	5.821,86	
10	Fontanería.....	3.886,77	2,42
10.2	Refugio.....	3.886,77	
11	Electricidad.....	15.658,71	9,73
11.2	Refugio.....	15.658,71	
12	Iluminación.....	1.337,36	0,83
12.2	Refugio.....	1.337,36	
13	Calefacción.....	1.662,42	1,03
13.2	Refugio.....	1.662,42	
14	Equipamientos.....	9.033,87	5,61
14.2	Refugio.....	9.033,87	
15	Estudio básico de seguridad y salud.....	3.046,56	1,89
		<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>160.935,03</b>
25.749,60		16,00 % Gastos generales	
9.656,10		6,00 % Beneficio industrial	
		Suma.....	35.405,70
		<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>196.340,73</b>
		21% IVA.....	41.231,55
		<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>237.572,28</b>
<p>Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS</p>			
		<b>HONORARIOS</b>	
		<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>160.935,03</b>
		2,00 % Redacción de proyecto	3.218,70
		2,00 % Dirección de obra	3.218,70
		1,00 % Coordinador de seguridad y salud	1.609,35
		Suma honorarios.....	8.046,75
		21% IVA.....	1.689,82
		<b>TOTAL</b> .....	<b>9.736,57</b>
		<b>PRESUPUESTO TOTAL CON HONORARIOS</b> .....	<b>247.308,85</b>



Palencia, Junio 2014  
El alumno

Fdo.: Álvaro Martínez Hernández  
Master en Ingeniería de Montes